

repository.ub.ac.id

**KAJIAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI KLOANG
KABUPATEN PAMEKASAN (METODE STORET, METODE
INDEKS PENCEMARAN, METODE CCME WQI, DAN METODE
OWQI)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Akhir
Untuk Meraih Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

SAIFI KHAIRIL AMIN
NIM. 105060401111010-64

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

KAJIAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI KLOANG KABUPATEN PAMEKASAN (METODE STORET, METODE INDEKS PENCEMARAN, METODE CCME WQI, DAN METODE OWQI)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Akhir
Untuk Meraih Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

SAIFI KHAIRIL AMIN
NIM. 105060401111010-64

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Moh. Sholichin, MT., Ph.D.
NIP. 19670602 199802 1 001

Emma Yuliani, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19750723 200003 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR DI KALI KLOANG KABUPATEN PAMEKASAN (METODE STORET, METODE INDEKS PENCEMARAN, METODE CCME WQI, DAN METODE OWQI

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan akhir
untuk meraih gelar sarjana teknik

Disusun Oleh :

SAIFI KHAIRIL AMIN
NIM. 105060401111010-64

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 29 Oktober 2014

Pembimbing I

Ir. Moh. Sholichin, MT., Ph.D.
NIP. 19670602 199802 1 001

Penguji I

Ir. Rini Wahyu Sayekti, MS.
NIP. 19600907 198603 2 002

Pembimbing II

Emma Yuliani, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19750723 200003 2 001

Penguji II

Dr. Eng. Donny Harisuseno, ST., MT.
NIP. 19750227 199903 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pengairan

Ir. Moh. Sholichin, MT., Ph.D.
NIP. 19670602 199802 1 001

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat mendasar bagi makhluk hidup. Disamping itu, penambahan dan perkembangan penduduk yang pesat berpengaruh terhadap kebutuhan akan air bersih. Berkembangnya kegiatan penduduk di sekitar Kali Kloang, Kabupaten Pamekasan, dapat menambah tingkat pencemaran perairan. Penambahan tingkat pencemaran tersebut diakibatkan oleh dibuangnya limbah, baik limbah domestik, industri, maupun limbah pertanian, langsung ke badan sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Kajian ini bertujuan untuk menentukan status mutu air pada Kali Kloang Kabupaten Pamekasan. Penetapan kualitas air sungai dilakukan pada tiga stasiun monitoring, yaitu Stasiun Monitoring Jembatan Sersan Mesrul, Stasiun Monitoring Jembatan Gurem, dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan menggunakan metode STORET, Indeks Pencemaran, CCME WQI dan OWQI.

Berdasarkan metode STORET, status mutu air pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul mengalami cemar ringan, pada Stasiun Jembatan Gurem berat, dan pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng cemar ringan. Dengan metode Indeks Pencemaran, Stasiun Jembatan Sersan Mesrul cemar ringan, Stasiun Jembatan Gurem cemar ringan hingga sedang dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng cemar ringan. Dengan metode CCME WQI, Stasiun Jembatan Sersan Mesrul berada pada tingkat baik, Stasiun Jembatan Gurem sedang dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dalam tingkat baik. Dengan metode OWQI, kondisi pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul sangat buruk, sedangkan pada Stasiun Jembatan Gurem dan Gerre Manjeng sangat buruk.

Kata kunci: Kualitas air, STORET, Indeks Pencemaran, CCME WQI, OWQI

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, tiada kata lain yang bisa menggambarkan rasa syukur penulis atas selesainya Laporan Tugas Akhir (Skripsi) penulis dengan judul “Kajian Penentuan Status Mutu Air di Kali Kloang Kabupaten Pamekasan (Metode STORET, Metode Indeks Pencemaran, Metode CCME WQI, dan Metode OWQI).

Penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Teknik Pengairan Universitas Brawijaya agar berhak membubuhkan gelar “ST” di belakang nama. Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak berhingga kepada:

1. Dr. Ir. Moch. Sholichin, MT., Ph.D., dan Emma Yuliani, ST., MT., Ph.D., atas waktu, arahan, bimbingan dan masukan yang berharga dalam penyelesaian laporan ini.
2. Ir. Rini Wahyu Sayekti, MS., dan Dr.Eng. Donny Harisuseno, ST., MT., saran dan masukan yang berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Keluarga besar, yang telah mengirimkan doa, memberi dukungan moral dan materi yang sangat berarti selama proses penyelesaian skripsi.
4. Rekan-rekan Teknik Pengairan angkatan 2010 yang telah membantu kelancaran dalam skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi.

Semoga dengan penyelesaian skripsi ini dapat menambah wawasan dan penyusun sadar bahwa dalam Skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan ini berguna bagi penyusun pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 4

1.4 Batasan Masalah 4

1.5 Manfaat dan Tujuan 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Parameter Kualitas Air 6

2.1.1. Parameter Fisika 6

2.1.2. Parameter Kimia 7

2.1.3. Parameter Biologi 9

2.2 Cara Pengambilan Sampel 9

2.2.1 Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel 10

2.2.2 Parameter Kualitas Lingkungan 12

2.2.3 Ukuran, Jumlah, dan Volume Sampel 13

2.2.4 Homogenitas Sampel 14

2.2.5 Jumlah Titik Pengambilan Sampel 14

2.2.6 Waktu Pengambilan Sampel 15

2.3. Kriteria Mutu Air 16

2.4. Metode Pengukuran 19

2.4.1. Metode Storet 18

2.4.2. Metode Indeks Pencemaran 19

2.4.3. Metode CCME WQI 22

2.4.4. Metode OWQI 24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Deskripsi Daerah Studi	28
3.2	Data yang Dibutuhkan	31
3.3	Rancangan Penyelesaian Skripsi	31

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Data Kualitas Air	40
4.1.1	Berdasarkan Data Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan	40
4.1.2	Berdasarkan Data Dinas PU Pengairan UP PSDA Wilayah Sungai Madura	44
4.2	Penentuan Status Mutu Air	85
4.2.1	Metode STORET	85
4.2.2	Metode Indeks Pencemaran	50
4.2.3	Metode CCME WQI	54
4.2.4	Metode OWQI	57
4.2.5	Pembahasan Hasil Analisa	61

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perkiraan Jarak Pencampuran Sempurna di Sungai	12
Tabel 2. 2	Jumlah Titik Pengambilan Sampel Air Sungai Sesuai Klasifikasi	15
Tabel 2. 3	Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air	18
Tabel 2. 4	Evaluasi Terhadap Nilai PI_j	20
Tabel 2. 5	Klasifikasi Kualitas air Berdasarkan Metode CCME WQI	23
Tabel 2. 6	Klasifikasi Kualitas Air Metode OWQI	27
Tabel 3.1	Nama Industri, Jenis Industri dan Parameter Kunci	31
Tabel 4.1	Parameter Stasiun Jembatan Sersan Mesrul	40
Tabel 4.2.	Parameter Stasiun Jembatan Gerre Manjeng	42
Tabel 4.3	Parameter stasiun Jembatan Gurem	44
Tabel 4.4.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode STORET	49
Tabel 4.5	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode STORET	49
Tabel 4.6	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode STORET	50
Tabel 4.7.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode Indeks Pencemaran	52
Tabel 4.8.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode Indeks Pencemaran	53
Tabel 4.9.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode Indeks Pencemaran	53
Tabel 4.10.	Data Kualitas Air Kali Kloang Sta. Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010	54
Tabel 4.11.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode CCME WQI	55
Tabel 4.12.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode CCME WQI	56
Tabel 4.13.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode CCME WQI	56
Tabel 4.14.	Standar Baku Mutu di Indonesia dan Oregon	57
Tabel 4.15.	Tabel Konsentrasi BOD dan TSS pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010	58
Tabel 4.16.	Penentuan Nilai SI Masing-Masing Parameter	59
Tabel 4.17.	Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode OWQI	60

Tabel 4.18. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode OWQI	60
Tabel 4.19. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode OWQI	60
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Analisa Kualitas Air Kali Kloang.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai.....	11
Gambar 2. 2	Sub-Indeks Konsentrasi DO	24
Gambar 2. 3	Sub-Indeks Persentas DO	24
Gambar 2. 4	Sub-Indeks BOD	25
Gambar 2. 5	Sub-Indeks Ammonia+Nitrat	25
Gambar 2. 6	Sub-Indeks Fosfor	25
Gambar 2. 7	Sub-Indeks Suhu	26
Gambar 2. 8	Sub-Indeks pH	26
Gambar 2. 9	Sub-Indeks Total Solid	26
Gambar 3. 1	Peta Tata Guna Lahan DAS Semajid dan Kondisi Lokasi Studi	29
Gambar 3. 2	Skema Kali Kloang	30
Gambar 3. 3	Alur Pengerjaan Skripsi	33
Gambar 3. 4	Alur Penentuan Status Mutu Air Metode Storet	34
Gambar 3. 5	Alur Penentuan Status Mutu Air Metode Indeks Pencemaran	35
Gambar 3. 6	Alur Penentuan Status Mutu Air Metode CCME WQI	37
Gambar 3. 6	Alur Penentuan Status Mutu Air Metode OWQI	38
Gambar 4.1	Skema Kali Kloang	39
Gambar 4.2	Nilai STORET Sepanjang Kali Kloang	50
Gambar 4.3	Nilai Indeks Pencemaran Sepanjang Kali Kloang	53
Gambar 4.4	Nilai CCME WQI Sepanjang Kali Kloang	56
Gambar 4.5	Pembacaan nilai sub-indeks BOD	58
Gambar 4.6	Pembacaan nilai sub-indeks TSS	59
Gambar 4.7	Nilai OWQI Sepanjang Kali Kloang	61
Gambar 4.8	Kandungan BOD Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	62
Gambar 4.9	Kandungan BOD Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	62
Gambar 4.10	Kandungan COD Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	63
Gambar 4.11	Kandungan COD Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	63
Gambar 4.12	Kandungan DO Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	64
Gambar 4.13	Kandungan DO Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	64
Gambar 4.14	Kandungan TSS Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	65
Gambar 4.15	Kandungan TSS Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	66
Gambar 4.16	Kandungan pH Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	67

Gambar 4.17	Kandungan pH Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	67
Gambar 4.18	Kandungan Ammonia Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	68
Gambar 4.19	Kandungan Ammonia Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	68
Gambar 4.20	Kandungan Fosfat Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	69
Gambar 4.21	Kandungan Fosfat Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	69
Gambar 4.22	Kandungan Minyak dan Lemak Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	70
Gambar 4.23	Kandungan Minyak dan Lemak Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	70
Gambar 4.24	Kandungan Fenol Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	71
Gambar 4.25	Kandungan Fenol Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	72
Gambar 4.26	Kandungan Kromium Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang.....	73
Gambar 4.27	Kandungan Kromium Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang.....	73



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat mendasar bagi makhluk hidup, khususnya manusia. Banyak kegiatan manusia sehari-hari yang menggunakan air, seperti mandi, mencuci, makan, minum, dan lain-lain. Bahkan juga tidak sedikit pekerjaan atau mata pencaharian yang sangat mengandalkan air, yakni usaha pertanian, perikanan, peternakan, dan lain-lain. Oleh karena itu, sangat beralasan jika mengatakan air merupakan nyawa dari kehidupan itu sendiri.

Jumlah air yang berada di bumi ini adalah sebesar 1,4 milyar km³, yang terdiri dari 97% air laut, 2% es, 0,989% air tanah, 0,01% air permukaan dan 0,001% berupa uap. (CD. Soemarto : 1995). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah air yang bisa digunakan untuk keperluan sehari-hari hanyalah sebagian kecil saja. Oleh sebab itu, penggunaan air haruslah dilakukan dengan bijak dan harus memperhatikan kearifan lokal.

Seiring berjalannya waktu dan meningkatnya peradaban, jumlah penduduk, khususnya di Indonesia semakin meningkat. Hal ini menyebabkan kebutuhan air baku juga akan semakin meningkat. Selain berimbas pada kuantitas sumber daya air, meningkatnya jumlah penduduk juga akan berakibat pada menurunnya kualitas air yang ada. Ini disebabkan dengan adanya disfungsi lahan yang berakibat tercemarnya sumber daya air.

Meningkatnya jumlah penduduk juga menyebabkan kebutuhan pangan yang semakin meningkat sehingga berdampak juga pada meningkatnya jumlah kebutuhan air irigasi untuk lahan pertanian. Dengan memperhatikan laju pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air irigasi dapat mengiring pada persinggungan-persinggungan yang menyebabkan terjadinya kompetisi dan konflik. Oleh karena itu dibutuhkan suatu kajian yang membahas tentang kualitas sehingga sumber air dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya.

Sungai merupakan perairan terbuka yang mengalir dan mendapatkan masukan dari semua buangan yang berasal dari kegiatan manusia di daerah pemukiman, pertanian, dan industri di daerah sekitarnya. Masukan buangan ke dalam sungai akan mengakibatkan terjadinya perubahan faktor fisika, kimia dan biologi di dalam perairan.

Menurut Rohani Budi Prihatin (2013), cadangan air di Indonesia mencapai 2.530 km³/tahun yang termasuk dalam salah satu negara yang memiliki cadangan air terkaya di dunia. Dalam data lain menunjukkan, ketersediaan air di Indonesia mencapai 15.500 m³ per tahun. Angka ini masih jauh di atas ketersediaan air rata-rata di dunia yang hanya 8.000 m³ per tahun. Meskipun begitu, Indonesia masih mengalami kelangkaan air bersih, terutama di kota-kota besar. Ketersediaan air di Pulau Jawa, menurut laporan Kelompok Kerja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan Indonesia, hanya 1.750 m³ per kapita per tahun pada tahun 2000 dan akan terus menurun hingga 1.200 m³ per kapita per tahun pada tahun 2020.

Cadangan air yang melimpah tetapi masih mengalami kelangkaan air bersih ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penyebabnya adalah terjadinya pencemaran air. Pencemar bisa berasal dari limbah rumah tangga, pertanian maupun limbah industri. Penurunan kualitas air biasanya terjadi di daerah perkotaan yang dengan padat penduduk. Penurunan kualitas air terjadi karena limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke sungai tanpa melalui IPAL (Instalasi Pengelolaan Air Limbah).

Sebenarnya, permasalahan tentang kualitas air tidak hanya terjadi di Indonesia saja. Tema tentang masalah pencemaran air juga merupakan tema yang pelik di China. Departemen lingkungan hidup China, dalam laporan tahunannya menulis bahwa seperempat dari permukaan air bahkan terlalu kotor untuk digunakan dalam industri. Dari seluruh sungai dan danau di negara tersebut, sekitar setengahnya memiliki kualitas air yang cukup baik untuk diminum. Ini merupakan sebuah perbaikan dibanding tahun 2009 (<http://www.dw.de/kualitas-air-jadi-masalah-di-cina/a-5848048>).

1.2. Identifikasi Masalah

Salah satu permasalahan yang dihadapi di Indonesia dewasa ini adalah penurunan kualitas air. Menurunnya kualitas air sendiri disebabkan oleh masuknya makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen-komponen lain yang menyebabkan kualitas air menurun dan tercemar.

Penyebab penurunan kualitas air dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kontaminan langsung dan tidak langsung. Kontaminan langsung adalah kontaminan yang masuk dan langsung mengalir ke badan sungai. Contoh dari kontaminan langsung adalah limbah industri, rumah tangga, TPA, dan lain-lain. Sedangkan

kontaminan tak langsung adalah kotaminan yang mengalir di badan sungai melalui hujan.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air bersih pun semakin meningkat. Sedangkan volume air bersih yang tersedia semakin berkurang. Selama ini, kebutuhan air bersih masyarakat pamekasan bersumber dari air sumur pribadi ataupun dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Tetapi meskipun begitu, pemenuhan kebutuhan terhadap air bersih masih tergolong minim. Apalagi ketika musim kemarau, sumur warga akan mengering. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain untuk mencukupi kebutuhan air bersih tersebut. Salah satunya adalah dengan pemanfaatan dan pendayagunaan air sungai.

Kali Kloang merupakan salah satu sungai yang terletak di Kecamatan Pamekasan. Hulu Kali Kloang berada di Desa Toronan Kecamatan Larangan dan muaranya adalah Kali Semajid di Kelurahan Patemon yang membentang sepanjang 6 km. Berdasarkan PP No. 08 Tahun 2001 pasal 55 menyatakan bahwa dalam hal baku mutu dari badan air yang belum ditetapkan, berlaku kriteria mutu air kelas II.

Sumber pencemaran Kali Kloang berasal dari limbah rumah tangga dan dari pasar–pasar tradisional. Limbah rumah tangga diantaranya berasal dari pemukiman–pemukiman di Sumbernyamplong, Kampungbaru, Gladakanyar, dan lain-lain. Selain itu, Kali Kloang juga melewati Pasar Kolpajung, Pasar Parteker, Pasar Gurem, dan sebagainya. Selain dari limbah rumah tangga dan pasar, pencemaran Kali Kloang juga berasal dari limbah industri-industri. Terdapat enam industri yang langsung membuang limbahnya ke badan sungai. Keenam perusahaan industri tersebut antara lain:

- PR “Mangga Dua” : Industri rokok
- UD. Makmur Jaya : Meubel
- UD. Ayu Mumtaz Batik : Industri batik
- Tempe Mustajab : Industri tempe
- Hotel Putri : Hotel
- Limun “Agogo” : Limun (minuman ringan)

Dari industri-industri yang berada di sekitar Kali Kloang, didapat parameter-parameter kunci, yaitu:

- BOD
- COD
- DO

- TSS (*Total Suspended Solid*)
- TDS (*Total Dissolved Solid*)
- pH
- Minyak dan Lemak
- Fenol
- Ammonia (NH_3)
- Kromium (Cr)
- Fosfat (PO_4)

1.3. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka dapat dilakukan perumusan masalah yang akan dibahas. Adapun rumusan masalah tersebut antara lain:

1. Bagaimana kondisi parameter kualitas air Kali Kloang pada masing-masing stasiun monitoring?
2. Bagaimana mutu air pada lokasi pengambilan sampel di Stasiun Monitoring Jembatan Sersan Mesrul, Stasiun Monitoring Jembatan Gurem, dan Stasiun Monitoring Jembatan Gerre Manjeng?
3. Bagaimana klasifikasi tiap badan sungai pada masing-masing stasiun monitoring berdasarkan metode STORET, metode Indeks Pencemaran, metode CCME WQI, dan metode OWQI?

1.4. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup pembahasan dan mencegah meluasnya pembahasan di dalam studi ini maka perlu adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Daerah studi di dalam tugas akhir ini berada di Kabupaten Pamekasan. Analisa yang dilakukan adalah pada Kali Kloang. Stasiun monitoring berada di tiga titik, yakni Stasiun Monitoring Jembatan Sersan Mesrul, Stasiun Monitoring Jembatan Gurem dan Stasiun Monitoring Jembatan Gerre Manjeng.
2. Data kualitas air adalah data sekunder yang didapat dari Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan dan Balai Besar Wilayah Sungai Madura, yaitu dari tahun 2010 hingga 2013.
3. Parameter yang digunakan antara lain; BOD; COD, DO; TSS; TDS; pH; minyak dan lemak; fenol; ammonia (NH_3); kromium (Cr), dan: fosfat/ PO_4 .

4. Di dalam studi ini penentuan status mutu air daerah studi menggunakan empat metode, yaitu metode Storet, metode Indeks Pencemaran, metode CCME WQI dan metode OWQI.
5. Penentuan status mutu air dilakukan per satu tahun.
6. Tidak membahas AMDAL dan peningkatan mutu air.

1.5. Manfaat dan Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas air di Kali Kloang Kabupaten Pamekasan dengan metode Storet, metode Indeks Pencemaran, metode *The Canadian Council of Ministers of The Environment Water Quaity Index* (CCME WQI) serta metode *Oregon Water Quality Index* (OWQI). Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pihak terkait dalam pemilihan kebijakan untuk pengembangan dan pendayagunaan sumber daya air di Kabupaten Pamekasan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Parameter Kualitas Air

Pencemaran air didefinisikan dengan masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air dan atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air menjadi tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. (Rukaesih Achmad, 2008: 92).

Parameter kualitas air adalah indikator yang menunjukkan kandungan-kandungan yang terdapat di dalam air. Dari parameter tersebut dapat diketahui tingkat pencemaran yang terjadi.

2.1.1. Parameter Fisika

Salah satu parameter penentuan kualitas air adalah dari ciri fisiknya. Parameter fisika umumnya dapat diidentifikasi dari kondisi fisik air. Parameter fisika air antara lain:

- Warna

Berbedanya warna-warna air disebabkan karena adanya zat terlarut di dalam air. Air yang mengandung bahan-bahan pewarna alamiah yang berasal dari rawa dan hutan dianggap tidak mempunyai sifat-sifat yang membahayakan. Akan tetapi, bahan-bahan tersebut memberikan warna kuning kecoklatan pada air yang kurang disukai oleh manusia.

Warna juga dapat digunakan untuk mengkaji kondisi umum air limbah. Jika warnanya coklat muda berarti umur air limbah kurang dari enam jam. Warna abu-abu muda sampai abu-abu setengah tua menandakan air limbah mengalami pembusukan oleh bakteri. Sedangkan abu-abu tua sampai hitam berarti air limbah sudah busuk akibat bakteri.

- Bau

Bau pada air disebabkan oleh bahan-bahan organik yang membusuk. Pengukuran bau ini tergantung pada reaksi individual sehingga hasil yang dilaporkan tidak mutlak.

- Kekeruhan

Kekeruhan adalah kecenderungan ukuran sampel untuk menyebarkan cahaya. Kekeruhan air disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik ataupun anorganik yang terkandung di dalam air, seperti lumpur ataupun

limbah-limbah industri. Kekeruhan adalah sifat optik. Pola dan intensitas sebaran akan berbeda akibat perubahan ukuran dan bentuk partikel materi.

- Temperatur

Temperatur air mempengaruhi jumlah oksigen terlarut. Makin tinggi suhu air, maka jumlah oksigen terlarut akan semakin rendah. Kadar oksigen terlarut yang terlalu rendah dapat menimbulkan bau yang tak sedap.

- Residu terlarut (TDS/ *Total Dissolved Solid*)

TDS adalah padatan terlarut yang dapat melewati kertas filter dengan ukuran 2,0 μm , baik itu organik ataupun anorganik. TDS merupakan gambaran jumlah zat terlarut dalam “*part per million*” (ppm). Menurut standar WHO, air minum yang layak konsumsi memiliki kadar TDS kurang dari 100 ppm.

- Residu tersuspensi (TSS/ *Total Suspended Solid*)

TSS atau padatan tersuspensi total adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. TSS dapat berupa lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfide, ganggang, bakteri dan jamur.

Perbedaan antara TDS dan TSS terletak pada prosedur penyaringannya.

Padatan selalu diukur sebagai berat kering.

2.1.2. Parameter Kimia

Zat-zat kimia yang terkandung di dalam limbah dapat menimbulkan kerugian. Bahan organik terlarut dapat menghabiskan oksigen serta dapat menimbulkan rasa dan bau yang tak sedap. Selain itu, pengonsumsi air yang mengandung zat kimia dapat menimbulkan gangguan-gangguan kesehatan, seperti gangguan pencernaan dan penyakit kulit.

- Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH merupakan konsentrasi ion hidrogen di dalam air. Konsentrasi ion hidrogen merupakan ukuran dari kualitas dari air. Kadar air yang baik adalah kadar dimana masih memungkinkan kehidupan biologis di dalam berjalan dengan baik (Sugiharto, 1987:31).

Air normal adalah air dengan pH netral (7), yaitu air yang tidak bersifat asam ataupun basa.

- BOD

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah kebutuhan oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme selama penghancuran bahan organik dalam waktu tertentu pada suhu 20°C (Rukaesih Achmad, 2008:36). Semakin banyak jumlah bahan organik di dalam perairan, semakin banyak pula jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menghancurkan bahan organik tersebut.

- COD

COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen adalah oksidasi secara kimiawi dengan menggunakan kaliumkarbonat yang dipanaskan dengan asam sulfat pekat (Rukaesih Achmad, 2008:37). Seperti halnya BOD, perairan dengan nilai COD yang tinggi tidak baik untuk kepentingan perikanan dan pertanian. Perairan yang belum tercemar memiliki nilai COD kurang dari 20 mg/L, sedangkan pada perairan tercemar dapat lebih dari 200 mg/L dan pada limbah industri dapat mencapai 60000 mg/L.

- DO

DO (*Dissolved Oxygen*) adalah banyaknya oksigen yang terkandung di dalam air (Sugiharto, 1987:7). Oksigen yang terlarut pada konsentrasi tertentu ini yang digunakan oleh organisme akuatik untuk melangsungkan hidup.

Banyak ikan mati di dalam perairan tercemar bukan disebabkan oleh zat toksitasi zat pencemar secara langsung, melainkan karena kekurangan oksigen sebagai akibat dari digunakannya gas tersebut pada penghancuran zat tercemar.

- Fenol

Fenol merupakan bahan organik yang mempunyai sifat larut dalam air. Bahan ini dalam air dapat menyebabkan iritasi yang kuat, racun terhadap kulit dan dapat menyebabkan gangguan terhadap tenggorokan.

- Ammonia (NH₃)

Ammonia banyak digunakan dalam proses produksi urea, industri bahan kimia, serta industri bubur kertas dan kertas (*pulp* dan *paper*). Kadar ammonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/l. Kadar ammonia bebas yang tidak terionisasi pada perairan tawar sebaiknya

tidak lebih dari 0,2 mg/l. Jika kadar ammonia bebas lebih dari 0,2 mg/l maka perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis perikanan.

- Kromium (Cr)

Kromium termasuk unsur yang jarang ditemukan pada perairan alami. Kadar maksimum yang diperkenankan bagi kepentingan air minum adalah 0,05 mg/l. Garam-garam kromium yang masuk ke dalam tubuh manusia akan segera dikeluarkan oleh tubuh. Akan tetapi, apabila kadar kromium tersebut cukup besar akan mengakibatkan kerusakan pada sistem pencernaan.

- Fosfat (PO₄)

Fosfat adalah sumber utama unsur kalium dan nitrogen yang tidak larut dalam air, tetapi dapat diolah untuk memperoleh produk fosfat dengan menambahkan asam. Dampak kelebihan fosfat adalah terjadinya ledakan jumlah plankton (*blooming*) yang dapat mengganggu semua yang ada disekitarnya, seperti karang dan bahkan dapat meracuni manusia.

- Minyak dan lemak

Minyak adalah lemak yang bersifat cair. Keduanya mempunyai komponen utama karbon dan hidrogen yang mempunyai sifat tidak larut dalam air. Bahan-bahan tersebut terdapat pada makanan, hewan, manusia dan bahkan ada dalam tumbuhan sebagai minyak nabati.

2.1.3. Parameter Biologi

Pemeriksaan biologis di dalam air dan air limbah untuk memisahkan apakah ada bakteri-bakteri patogen (Sugiharto, 1987:35). Bakteri patogen adalah bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada makhluk hidup. Bakteri patogen dapat berasal limbah rumah tangga dan bangunan pengolah.

2.2. Cara Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel dan uji parameter kualitas lingkungan merupakan pekerjaan yang tidak mudah karena polutan bersifat dinamis dan bermigrasi seiring perubahan situasi dan kondisi setempat. Karakteristik fisik matrik air, sedimen, padatan/lumpur atau cairan, cuaca, jumlah polutan, kecepatan lepasnya polutan ke lingkungan, sumber emisi atau efluen, sifat kimia, biologi, dan fisika polutan, dan intervensi manusia sangat mempengaruhi cara dan kecepatan migrasi polutan.

Konsentrasi parameter kualitas air pada umumnya rendah, yaitu *parts per million* (ppm), *parts per billion* (ppb), atau bahkan *parts per trillion* (ppt), dan

merupakan masalah analitik yang sering muncul ketika menganalisa sampel di laboratorium. Rendahnya konsentrasi sampel parameter tersebut menyebabkan degradasi, deteriorasi, dan kontaminasi berbagai sumber saat pengambilan sampel, perlakuan sampel di lapangan, transportasi, preparasi, dan analisa di laboratorium mudah terjadi. Sedangkan sampel yang digunakan adalah sampel homogen karena pengambilan sampel dituntut representatif, yaitu sampel harus mewakili kumpulannya.

Apabila pengambilan sampel tidak sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku, langkah selanjutnya, seperti pengawetan, transportasi, penyimpanan, preparasi, maupun pengujian di laboratorium akan sia-sia dan membuang waktu serta biaya.

Untuk mendapatkan validitas data uji parameter kualitas air, beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam pengambilan sampel antara lain:

2.2.1. Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel

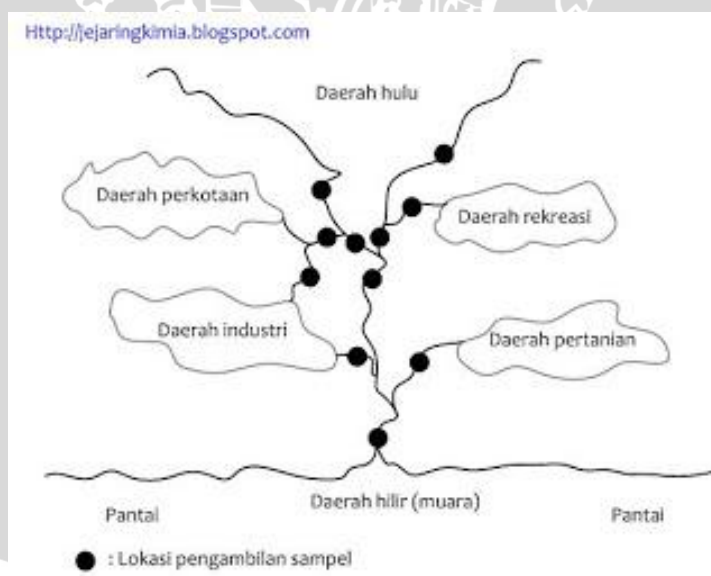
Langkah awal untuk mendapatkan sampel yang representatif adalah dengan menentukan lokasi dan titik pengambilan sampel. Penentuan lokasi dan titik pengambilan sampel harus memperhatikan fasilitas untuk menuju lokasi dan aksesibilitas ke titik pengambilan. Untuk sampel air sugai lebih mudah dilakukan dari jembatan dan titik pengambilannya pun dapat diidentifikasi secara pasti.

Langkah awal dalam menentukan lokasi pengambilan sampel air sungai adalah mengetahui keadaan geografi sungai dan aktifitas di sekitar daerah aliran sungai. Pada umumnya, lokasi pengambilan meliputi:

- a. Daerah hulu atau sumber alamiah, yaitu lokasi yang belum tercemar. Lokasi ini berperan untuk identifikasi kondisi asal atau *base line* sistem tata air.
- b. Daerah pemanfaatan air sungai, yaitu lokasi dimana air sungai dimanfaatkan untuk bahan baku air minum, air untuk rekreasi, industri, perikanan, pertanian, dan lain-lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas air sebelum dipengaruhi oleh suatu aktifitas.
- c. Daerah yang potensial terkontaminasi, yaitu lokasi yang mengalami perubahan kualitas air oleh aktifitas industri, pertanian, domestik, dan sebagainya. Lokasi ini dipilih untuk mengetahui hubungan antara pengaruh aktifitas tersebut dan penurunan kualitas air.

- d. Daerah pertemuan dua sungai atau lokasi masuknya anaknya sungai. Lokasi itu dipilih apabila terdapat aktifitas yang mempunyai pengaruh terhadap penurunan kualitas air sungai.
- e. Daerah hilir atau muara, yaitu daerah pasang-surut yang merupakan pertemuan antara air sungai dan air laut. Tujuannya untuk mengetahui kualitas air sungai secara keseluruhan. Apabila data hasil pengujian di daerah hilir dibandingkan data untuk daerah hulu, evaluasi tersebut dapat menjadi bahan kebijakan pengolahan air sungai secara terpadu.

Khusus untuk pertemuan dua sungai atau masuknya anak sungai, lokasi pengambilan sampel adalah dimana air kedua sungai tersebut diperkirakan telah bercampur secara sempurna. Untuk mengetahuinya, perlu dilakukan uji homogenitas air sungai. Uji homogenitas dilakukan dengan mengambil beberapa sampel di sepanjang lebar sungai dan pada kedalaman tertentu. Parameter ujinya antara lain suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), dan daya hantar listrik (DHL). Apabila hasil pengujian parameter di beberapa titik tersebut tidak berbeda jauh, yaitu kurang dari 10% dapat disimpulkan bahwa telah terjadi pencampuran sempurna diantara dua sungai tersebut.



Gambar 2.1 Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai
(Sumber: Anwar Hadi, 2005:85)

Tabel 2.1 Perkiraan Jarak Pencampuran Sempurna di Sungai

Lebar rata-rata (m)	Kedalaman rata-rata (m)	Perkiraan jarak sempurna (km)
5	1	0,08-0,70
	2	0,05-0,30
	3	0,03-0,20
10	1	0,30-0,27
	2	0,20-1,40
	3	0,10-0,90
	4	0,08-0,70
	5	0,07-0,50
20	1	1,30-11,0
	3	0,40-4,00
	5	0,30-2,00
	7	0,20-1,50
50	1	8,00-70,0
	3	3,00-20,0
	5	2,00-14,0
	10	0,80-7,00
	20	0,40-3,00

Sumber: Anwar Hadi, 2005:86

2.2.2. Parameter Kualitas Lingkungan

Parameter kualitas lingkungan dikelompokkan menjadi parameter primer dan sekunder. Parameter primer merupakan senyawa kimia yang masuk ke dalam lingkungan tanpa berinteraksi dengan senyawa lain, misalnya pestisida dan logam berat. Sedangkan parameter sekunder adalah parameter yang terbentuk akibat adanya interaksi, transformasi, atau reaksi kimia antar parameter primer menjadi senyawa lain, misalnya dalam pembentukan hujan asam sulfur dioksida (SO_2) menjadi asam sulfat (H_2SO_4) karena bereaksi dengan uap air (H_2O) di atmosfer.

Selain itu, juga dikenal istilah parameter kunci. Parameter kunci adalah parameter yang dapat mewakili kualitas lingkungan. Sebagai contoh, parameter kunci untuk mengetahui kualitas air adalah suhu ($^{\circ}\text{C}$), daya hantar listrik (DHL),

derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), kebutuhan oksigen biologis (BOD), dan senyawa anion dan kation yang dominan.

Penentuan parameter kualitas air sangat tergantung pada persyaratan baku mutu lingkungan dalam peraturan yang berlaku. Sebagai contoh, parameter dalam pengujian kualitas air minum berbeda dengan yang diuji untuk pengujian limbah. Dengan mengetahui parameter yang akan diuji, pengujian sampel dapat mempertimbangkan volume minimum, jenis pengawetan, dan penanganan sampel.

Selain pengambilan sampel untuk diuji di laboratorium, petugas juga harus mengukur parameter di lapangan. Pada saat mengambil air sungai yang perlu diukur adalah pH, suhu, DO, DHL, kekeruhan, debit air, cuaca dan kondisi setempat. Parameter itu sedapat mungkin langsung diukur di dalam badan air, namun apabila tidak memungkinkan dapat diukur dalam wadah sesegera mungkin. Pengukuran ini sangat berguna sebagai bahan interpretasi data hasil pengujian di laboratorium.

2.2.3. Ukuran, Jumlah, dan Volume Sampel

Ukuran, jumlah dan volume sampel tergantung pada parameter yang akan diuji, metode pengujian yang digunakan, dan distribusi polutan di badan air. Apabila sampel yang diambil berlebihan maka biaya pengambilan sampel, transportasi, wadah, bahan pengawet, dan pengolahan sisa sampel setelah pengujian di laboratorium akan semakin besar. Sebaliknya, apabila jumlah sampel yang diambil terlalu sedikit akan mengganggu pengujian baik ketika mereplikasi maupun membuat arsip sampel yang disimpan di laboratorium.

Untuk mengetahui ukuran, jumlah, dan sampel, pengambil sampel lingkungan harus mempertimbangkan dengan seksama kebutuhan mutlak dari metode pengujian yang digunakan, kebutuhan pengendalian mutu internal yang akan digunakan, dan arsip sampel yang harus tetap disimpan. Sebagai gambaran, *Standard Method* edisi ke-20 menyatakan bahwa ukuran minimum sampel air sungai untuk pengujian 1000 ml. Sehubungan dengan itu, petugas harus mengambil minimum 2000 ml air sungai yang representatif. Kemudian sampel tersebut ditambahkan asam klorida (HCL) atau asam sulfat (H_2SO_4) sampai $pH < 2$ dan kemudian disimpan di *refrigerator*. Apabila analisis mau menguji sampel tersebut, analisis dapat mengambil 1000 ml untuk diuji, sedangkan sisanya disimpan sebagai arsip sampel dengan batas penyimpanan maksimum 28 hari.

2.2.4. Homogenitas Sampel

Homogenitas dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang mempunyai komposisi yang sama pada setiap titik dan setiap saat. Pada umumnya pengambilan sampel menggunakan asumsi untuk mendapatkan homogenitas sampel. Asumsi berdasarkan pada penilaian intuitif atau penilaian teknis yang digunakan (*intuitive or technical judgment*) pengambil sampel yang cakap.

Homogenitas sampel berperan penting dalam pengambilan sampel air. Sampel dari lingkungan yang homogen diharapkan dapat mewakili kualitas lingkungan sesungguhnya. Pada dasarnya, sampel heterogen dapat digerus, digiling, diaduk, disaring, atau dikenakan proses fisika lainnya sehingga menjadi sampel yang homogen.

Homogenitas sampel sangat tergantung pada distribusi analit dalam media yang ada. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, arah angin, kecepatan aliran sungai, dan komposisi kimia tanah memberikan pengaruh signifikan terhadap distribusi analit di dalam lingkungan. Apabila sampel lingkungan menunjukkan keseragaman secara visual, pengambilan sampel sesaat (*grab sample*) dapat dilakukan dengan asumsi bahwa sampel tersebut cukup homogen. Namun, jika secara visual terdapat ketidakseragaman, pengambilan sampel gabungan (*composite sample*) atau sampel terpadu (*integrated sample*) harus dilakukan.

Sampel gabungan atau sampel terpadu dilakukan untuk mendapatkan sampel sehomogen mungkin sehingga sampel dapat mewakili kualitas air sesungguhnya. Selain itu, duplikasi atau analisis sampel uji terbelah (*split sample*) dapat menunjukkan homogenitas sampel gabungan atau sampel terpadu.

2.2.5. Jumlah Titik Pengambilan Sampel

Penetapan jumlah titik pengambilan sampel merupakan hal yang sangat menentukan representatif atau tidaknya suatu sampel. Untuk pengambilan sampel air sungai, jumlahnya tidak hanya bergantung pada lebar dan panjang sungai, tetapi juga kedalaman, debit air sungai, dan karakteristik polutan dalam air sungai. Semakin banyak titik pengambilan sampel, semakin menggambarkan kualitas air sungai sesungguhnya.

Tabel 2.2 Jumlah Titik Pengambilan Sampel Air Sungai Sesuai Klasifikasi

Debit rata-rata tahunan (m^3/detik)	Klasifikasi sungai	Jumlah titik pengambilan sampel	Jumlah kedalaman pengambilan sampel*
< 5	Kecil	2	1
5-150	Sedang	4	2
150-1000	Besar	6	3
> 1000	Sangat besar	Minimum 6 seperti sungai besar jumlah titik tambahan tergantung pada sungainya, kenaikan ditambah dengan 2 faktor	

Sumber: Anwar Hadi, 2005: 87

Catatan : (*) Sampel air sungai diambil pada 30 cm dibawah permukaan air dan/atau 30 cm diatas dasar sungai dan harus dengan berhati-hati sehingga endapan dasar sungai (sedimen) tidak terambil

2.2.6. Waktu Pengambilan Sampel

Tidak ada peraturan mengenai kapan pengambilan sampel kualitas air seharusnya dilakukan. Pada umumnya, pendekatan dalam menentukan waktu pengambilan sampel adalah dengan mengasumsikan saat media air yang akan diambil cukup homogen atau konstan sehingga sampel dapat mewakili kondisi yang disyaratkan. Sebagai contoh, pengambilan sampel air sungai tidak dapat dilakukan saat terjadi hujan karena terjadi pengenceran air sungai sehingga kualitas air sungai yang sesungguhnya tidak dapat tergambarkan. Sebaliknya, saat hujan turun merupakan waktu yang tepat untuk pengambilan sampel hujan asam.

Apabila diperlukan, pemantauan kualitas air sungai dapat dilakukan secara terus-menerus (*continuous*). Hal ini sangat tergantung pada peralatan yang dimiliki. Data yang diperoleh dapat menggambarkan kualitas setiap saat sehingga pencemaran cenderung dapat diantisipasi dan pengendalian dini dapat dilakukan.

Data hasil pengujian terhadap pengambilan sampel sesaat tidak dapat diharapkan mewakili kualitas air sungai. Sehingga, untuk mendapatkan kualitas air

sungai pada periode tertentu, harus dilakukan pengambilan sampel lebih dari sekali dengan titik dan parameter yang sama.

Untuk pengambilan sampel kualitas air yang akan dilakukan untuk pengujian fisika dan kimia dapat dilakukan dengan prosedur di bawah ini:

- a. Semua wadah yang akan diisi dengan contoh air harus dibilas dengan contoh air minimal tiga kali. Pada waktu mengisikan air ke dalam botol dihindari terjadinya aerasi.
- b. Contoh air yang diperlukan terdiri dari:
 - 2 botol oksigen diisi penuh untuuk pemeriksaan oksigen terlarut dan gas terlarut lainnya.
 - 5 liter dalam jerigen.
 - 2 botol plastik 500 ml diisi $\frac{3}{4}$ volume, masing-masing diawetkan dengan toluol dan asam sulfat pekat sebanyak 3 tetes.
- c. Parameter lapangan yang perlu diperiksa adalah: temperatur udara dan air, oksigen terlarut, pH, sulfide dan BOD.
- d. Contoh air langsung dikirim ke laboratorium

Untuk pengambilan sampel uji biologi perlu memperhatikan beberapa hal, yaitu:

- a. Bagian botol yang akan berhubungan dengan air dihindarkan dengan kontaminasi (botol harus tetap tertutup sampai saat diisi).
- b. Masih cukup udara di dalam botol untuk dapat mencampur rata contoh sebelum diperiksa. Volume minimal contoh untuk uji biologi adalah 100 ml.
- c. Tutup botol dan kertas pelindung diambil sebagai satu kesatuan dipegang antara jari tangan. Kalau tidak memungkinkan memegang antara jari tangan tutup botol diletakkan terbalik di tempat yang kering.

2.3. Kriteria Mutu Air

Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 Pasal 8 ayat 1, menetapkan klasifikasi mutu air menjadi empat kelas, yakni:

1. Kelas satu, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas dua, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, mengairi pertanian,

dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

3. Kelas tiga, yaitu air yang diperuntukkan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegiatan tersebut.
4. Kelas empat, yaitu air dengan peruntukan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Penggunaan air yang tidak sesuai peruntukannya akan membawa dampak negatif bagi penggunaannya. Misalkan menggunakan air kelas III untuk kebutuhan air bersih. Hal ini akan membawa dampak buruk bagi kesehatan. Gangguan tersebut dikarenakan adanya bakteri, virus ataupun makhluk hidup lainnya yang terkandung di dalam air. Beberapa penyakit bawaan air antara lain:

- Cholera. Bakteri usus halus yang akut dan berat. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholera*. Bakteri yang masuk melalui mulut akan berkembang di dalam usus halus, dan menghasilkan exotoksin yang menyebabkan rasa mual.
- Typhus Abdominalis merupakan penyakit yang menyerang usus halus dan penyebabnya adalah *Salmonella typhi*. Gejala utamanya adalah panas yang terus-menerus dengan taraf kesadaran menurun
- Hepatitis A disebabkan oleh virus *hepatitis A*. Gejala utamanya adalah demam akut dengan perasaan mual dan muntah, hati membengkak dan sclera mata menjadi kuning. Hepatitis A juga dikenal dengan penyakit kuning.
- Dysentrie amoeba yang disebabkan oleh protozoa *Entamoeba histolytica*. Gejala utama penyakit ini adalah tinja yang tercampur lendir dan darah. Waktu inkubasi dysentrie antara 1 hingga 7 hari. Bakteri masuk melalui mulut akan tumbuh di dalam perut besar, dan berubah secara lokal di ke kondisi sakit, seperti timbul bisul pada selaput lender.
- Poliomyelitis Anterior Akut. Penyebabnya adalah virus polio dengan waktu inkubasi antara 3 sampai 21 hari. Virus polio masuk melalui mulut dan menginfeksi seluruh tubuh, kemudian menjalar melalui simpul saraf lokal, dan selanjutnya menyerang sistem saraf pusat.

2.4. Metode Pengukuran

2.4.1. Metode Storet

Metode Storet merupakan salah satu metode yang biasa digunakan untuk menentukan status mutu air. Penentuan status mutu dilakukan dengan cara membandingkan data kualitas air dengan baku mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan peruntukannya. Dengan metode ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air.

Cara menentukan status mutu air digunakan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan mengklasifikasi mutu air dalam empat kelas, yaitu:

- a. Kelas A : baik sekali : skor = 0 → memenuhi baku mutu
- b. Kelas B : baik : skor = -1 s/d -10 → cemara ringan
- c. Kelas C : sedang : skor = -11 s/d -30 → cemara sedang
- d. Kelas D : buruk : skor \geq -31 → cemara berat

Adapun langkah-langkah penentuan status mutu air dengan metode Storet adalah sebagai berikut (Lampiran I Kepmen LH No. 115 Tahun 2003):

1. Melakukan pengumpulan data kualitas dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi baku mutu air (hasil pengukuran \leq baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $>$ baku mutu), maka diberi skor sesuai dengan tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah contoh ¹⁾	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
\geq 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber: Lampiran I Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Catatan ¹⁾: jumlah parameter yang digunakan untuk penentuan status mutu air.

5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.

2.4.2. Metode Indeks Pencemaran

Metode Indeks Pencemaran atau *Pollution Index* diusulkan oleh Sumitomo dan Nemerow (1970) dari Universitas Texas, AS. Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang dizinkan.

Pengelolaan kualitas air atas dasar Indeks Pencemaran (IP) dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar.

Indeks Pencemaran bagi suatu peruntukan “j” (PI_j) merupakan sebuah fungsi dari konsentrasi parameter kualitas air untuk suatu peruntukan “j” (L_{ij}) dan konsentrasi parameter kualitas air “i” yang diperoleh dari hasil analisa sampel air pada suatu lokasi pengambilan dari suatu alur sungai (C_i).

$$PI_j = (C_1/L_{1j}, C_2/L_{2j}, \dots, C_i/L_{ij})$$

Tiap C_i/L_{ij} menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air. Nilai $C_i/L_{ij} = 1,0$ adalah nilai yang kritis, karena nilai ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu baku mutu peruntukan. Apabila $C_i/L_{2j} > 1,0$ untuk suatu parameter, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan kalau badan air digunakan untuk peruntukan “j”. jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan bagi badan air tersebut.

Bagi metode IP digunakan berbagai parameter kualitas air, maka pada penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai C_i/L_{ij} sebagai tolok ukur pecemaran, tetapi nilai ini tidak akan bermakna jika salah satu nilai C_i/L_{ij} bernilai lebih besar 1. Jadi indeks ini harus mencakup nilai C_i/L_{ij} yang maksimum

$$PI_j = \{ (C_i/L_{ij})_R, (C_i/L_{ij})_M \} \quad (2-1)$$

dengan :

$(C_i/L_{ij})_R$: nilai C_i/L_{ij} rata-rata

$(C_i/L_{ij})_M$: nilai C_i/L_{ij} maksimum

Semakin besar nilai $(C_i/L_{ij})_R$ dan $(C_i/L_{ij})_M$ maka suatu badan perairan akan semakin besar pula tingkat pencemarannya. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik PI_j diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$PI_j = m \sqrt{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2} \quad (2-2)$$

dengan “m” sebagai faktor penyeimbang.

Keadaan kritis digunakan untuk menghitung nilai “m”

$PI_j = 1,0$ jika nilai maksimum $C_i/L_{ij} = 1,0$ dan nilai rata-rata $C_i/L_{ij} = 1,0$, maka

$$1,0 = m \sqrt{(1)^2 + (1)^2}$$

$m = 1/\sqrt{2}$, maka persamaan diatas menjadi

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (2-3)$$

Hasil yang didapat dari persamaan diatas dapat langsung digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran dengan bisa atau tidaknya suatu badan perairan digunakan untuk peruntukan tertentu.

Tabel 2.4 Evaluasi Terhadap Nilai PI_j

Nilai PI_j	Keterangan
$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Cemar ringan
$5,0 < PI_j \leq 10$	Cemar sedang
$PI_j > 10$	Cemar berat

Sumber : Lampiran II Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Harga PI_j dapat ditentukan dengan cara (Lampiran II Kepmen LH No. 115 Tahun 2003):

1. Pilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas air akan membaik.
2. Pilih konsentrasi baku mutu yang tidak memiliki rentang.
3. Hitung harga (C_i/L_{ij}) untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel.

4. Ada tiga kemungkinan:

- a. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum C_{im} (misal untuk DO, maka C_{im} merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai C_i/L_{ij} hasil pengukuran digantikan oleh nilai C_i/L_{ij} hasil perhitungan, yaitu :

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{C_{im} - C_i(\text{hasil pengukuran})}{C_{im} - L_{ij}} \quad (2-4)$$

- b. Jika nilai baku L_{ij} memiliki rentang

- Untuk $C_i < L_{ij\text{rata-rata}}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})_R]}{(L_{ij})_{min} - (L_{ij})_R} \quad (2-5)$$

- Untuk $C_i > L_{ij\text{rata-rata}}$

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = \frac{[C_i - (L_{ij})_R]}{(L_{ij})_{maks} - (L_{ij})_R} \quad (2-6)$$

- c. Keraguan timbul jika dua nilai (C_i/L_{ij}) berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal $C_1/L_{1j} = 0,9$ dan $C_2/L_{2j} = 1,1$ atau perbedaan yang sangat besar, misal $C_3/L_{3j} = 5,0$ dan $C_4/L_{4j} = 10,0$. Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah :

- Penggunaan nilai $(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$ jika nilai ini lebih kecil dari 1,0.
- Penggunaan nilai $(C_i/L_{ij})_{baru}$ jika nilai $(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$ lebih besar dari 1,0.

$$(C_i/L_{ij})_{baru} = 1,0 + P \cdot \log(C_i/L_{ij})_{\text{hasil pengukuran}}$$

P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

5. Tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan C_i/L_{ij} .

6. Tentukan harga PI_j

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}}$$

2.4.3. Metode CCME WQI

The Canadian Council of Minister of The Environment (CCME WQI) merupakan pengembangan dari metode *British Columbia Ministry of Environment*. Indeks ini terdiri dari tiga elemen, yaitu:

1. *Scope*, yaitu jumlah parameter dengan data yang tidak memenuhi baku mutu.
2. *Frequency*, menunjukkan seberapa sering parameter tidak memenuhi baku mutu.
3. *Amplitude*, menunjukkan jumlah parameter yang tidak memenuhi baku mutu.

Indeks ini menghasilkan angka mulai dari 0 hingga 100 dengan klasifikasi terdiri dari lima kategori. Variabel, parameter, dan waktu yang digunakan tergantung pada kondisi alam daerah studi. Dalam perhitungan menggunakan CCME WQI digunakan setidaknya empat parameter. Hal ini juga diharapkan parameter yang digunakan mampu memberi informasi yang relevan mengenai kondisi daerah studi.

Untuk menghitung elemen *scope* (F_1) digunakan persamaan

$$F_1 = \frac{\text{Jumlah variabel yang tidak memenuhi baku mutu}}{\text{jumlah variabel}} \times 100 \quad (2-7)$$

Frequency (F_2), merupakan persentase tes yang tidak memenuhi baku mutu.

$$F_2 = \frac{\text{Jumlah tes yang tidak memenuhi baku mutu}}{\text{jumlah tes}} \times 100 \quad (2-8)$$

Amplitude (F_3). Untuk menghitung F_3 harus menempuh tiga tahap, yakni:

- i. Jumlah konsentrasi yang lebih besar (atau kurang dari, jika yang dicari yang minimum) dari baku mutu. Ini disebut "*excursion*".

Apabila nilai uji tidak boleh melebihi baku mutu:

$$excursion_i = \left(\frac{\text{Nilai tidak memenuhi}_i}{\text{baku mutu}_i} \right) - 1 \quad (2-9)$$

Apabila nilai uji tidak boleh kurang dari baku mutu:

$$excursion_i = \left(\frac{\text{Baku mutu}_i}{\text{Nilai yang tidak memenuhi}_i} \right) - 1 \quad (2-10)$$

- ii. Menjumlahkan nilai *excursion* dan membaginya dengan total tes.

$$nse = \frac{\sum_{i=1}^n excursion_i}{\# tes} \quad (2-11)$$

- iii. F_3 kemudian dihitung dengan fungsi asimtotik dengan skala jumlah dari *nse* dengan kisaran harga antara 0 hingga 100.

$$F_3 = \left(\frac{nse}{0,01nse+0,01} \right) \quad (2-12)$$

Setelah faktor-faktor yang dibutuhkan telah didapat, CCME WQI dapat dihitung dengan menjumlahkan ketiga faktor tersebut. Penjumlahan tersebut dilakukan dengan mengasumsikan bahwa ketiga faktor tersebut merupakan vektor.

$$CCME = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right) \quad (2-13)$$

Faktor 1,732 didapat dari skala indeks yang berkisar antara 0 hingga 100. Karena faktor indeks maksimum adalah 100 maka itu berarti panjang vektor maksimal adalah 1,732.

$$\sqrt{100^2 + 100^2 + 100^2} = 1,732$$

Setelah nilai CCME WQI telah ditentukan, maka klasifikasi kualitas air berdasarkan metode CCME WQI dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2.5 Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Metode CCME WQI

Nilai WQI	Keterangan	Karakteristik air
0 – 44	Buruk	Kualitas air selalu dalam kondisi cemar, kondisi selalu menyimpang dari baku mutu
45 – 59	Sedang	Kualitas air sering mengalami cemar, sangat sering tidak memenuhi baku mutu
60 – 79	Cukup	Kualitas air biasanya baik, tapi terkadang mengalami cemar, sering menyimpang dari tingkat alami
80 – 94	Baik	Kualitas air terlindungi dengan sedikit sekali gangguan. Kondisinya sangat jarang menyimpang dari baku mutu
95 – 100	Sangat baik	Kualitas air sangat baik tanpa mengalami cemar. Kondisi hampir mendekati kondisi alami

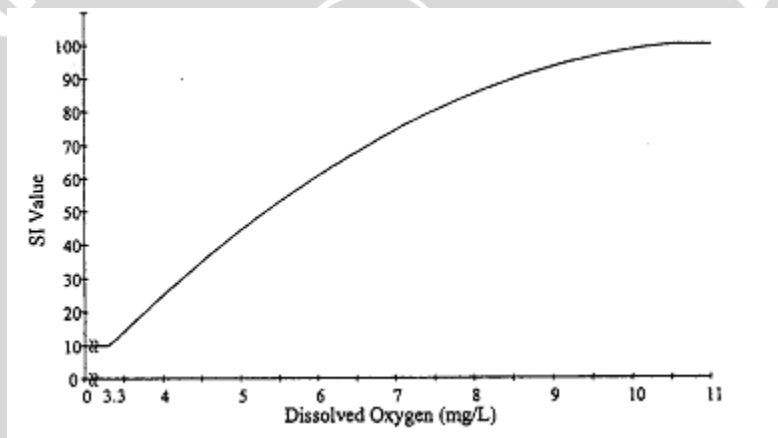
Sumber: Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (2001: 1)

2.4.4. Oregon Water Quality Index (OWQI)

Oregon Water Quality Index (OWQI) diusulkan oleh David A. Dunnette pada tahun 1979, kemudian dimodifikasi oleh Curtis Cude pada februari 2001. OWQI dikembangkan untuk membuat metode yang sederhana dan singkat dalam mengevaluasi kualitas air pada aliran di Oregon, salah satu negara bagian Amerika Serikat.

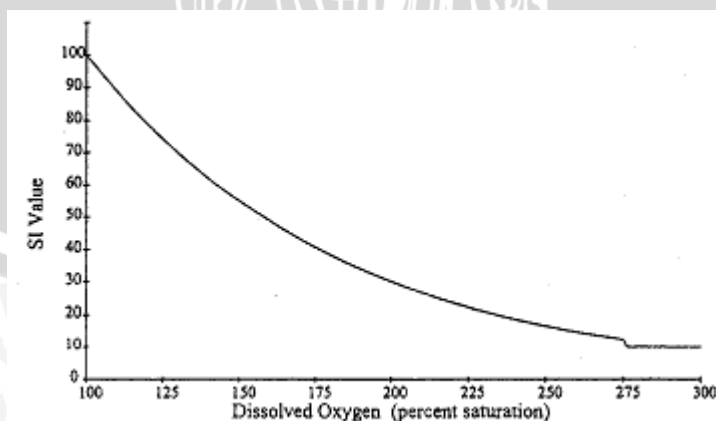
Penentuan kualitas air dengan metode menggunakan delapan parameter kunci, yaitu DO, BOD, ammonia+nitrat nitrogen, fosfor, suhu, total solid, pH, dan Fecal coliform. Untuk menentukan kualitas air dengan metode OWQI dapat dilakukan dengan mengikuti prosedur dibawah ini:

1. Menentukan parameter kunci yang berpengaruh.
2. Dari konsentrasi parameter-parameter tersebut dapat diketahui sub-indeks masing-masing parameter dengan membaca grafik.



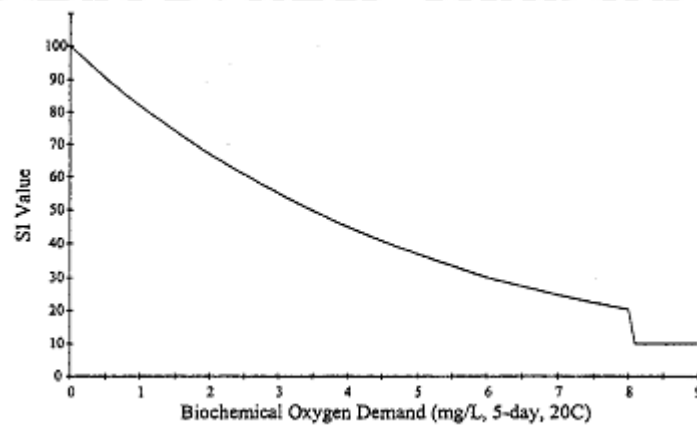
Gambar 2.2 Sub-Indeks Konsentrasi DO

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:127)



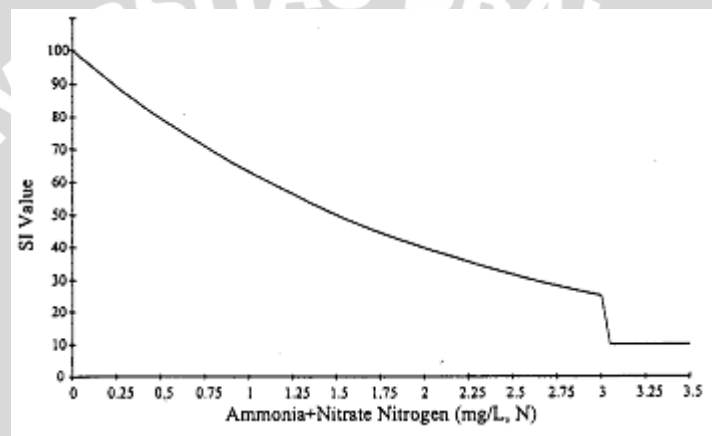
Gambar 2.3 Sub-Indeks Persentase DO

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:127)



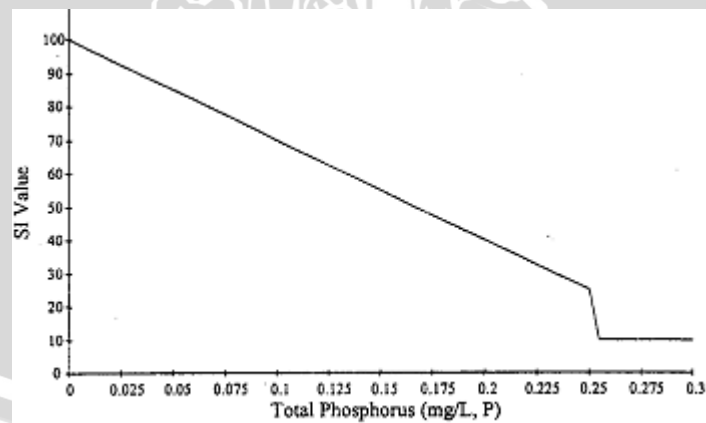
Gambar 2.4 Sub-Indeks BOD

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:127)



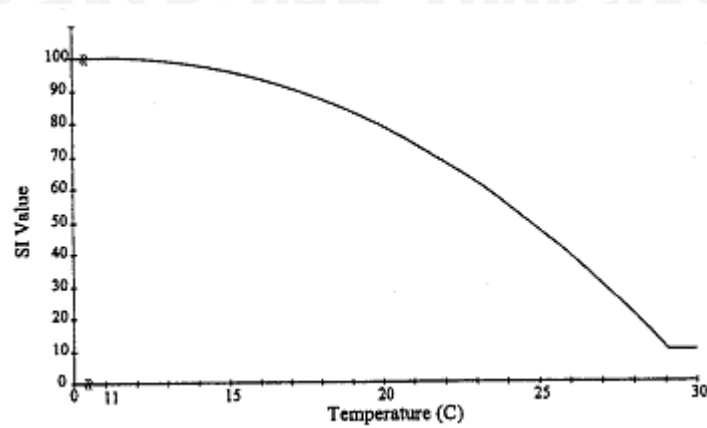
Gambar 2.5 Sub-Indeks Ammonia+Nitrat

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:128)



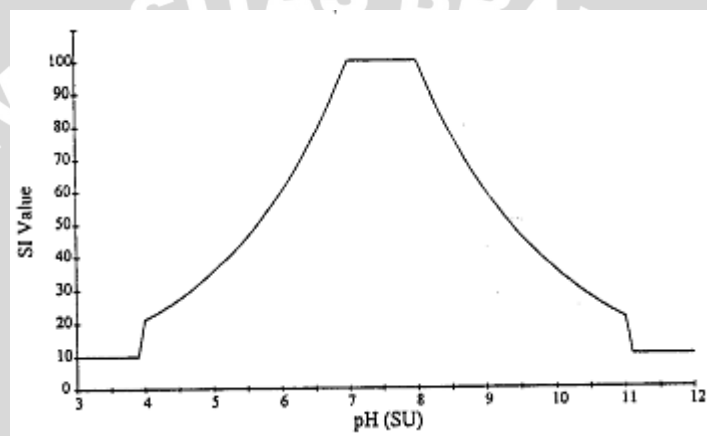
Gambar 2.6 Sub-Indeks Fosfor

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:128)



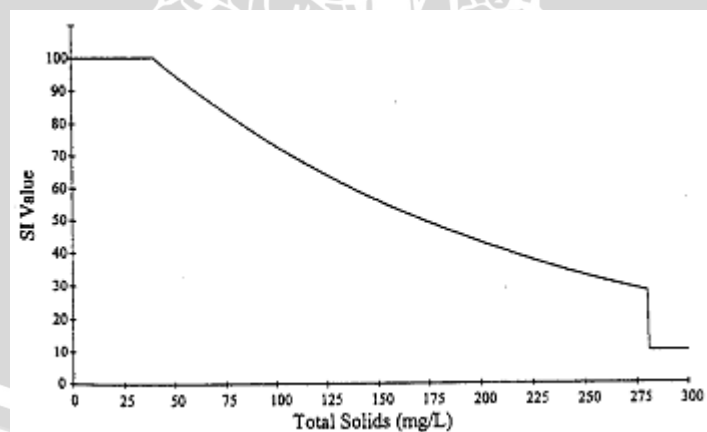
Gambar 2.7 Sub-indeks Suhu

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:129)



Gambar 2.8 Sub-indeks pH

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:129)



Gambar 2.9 Sub-indeks Total Solid

(sumber: Curtis G. Cude, 2001:129)

3. Menghitung OWQI dengan persamaan:

$$OWQI = \sqrt{\frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{SI_i^2}}} \quad (2-14)$$

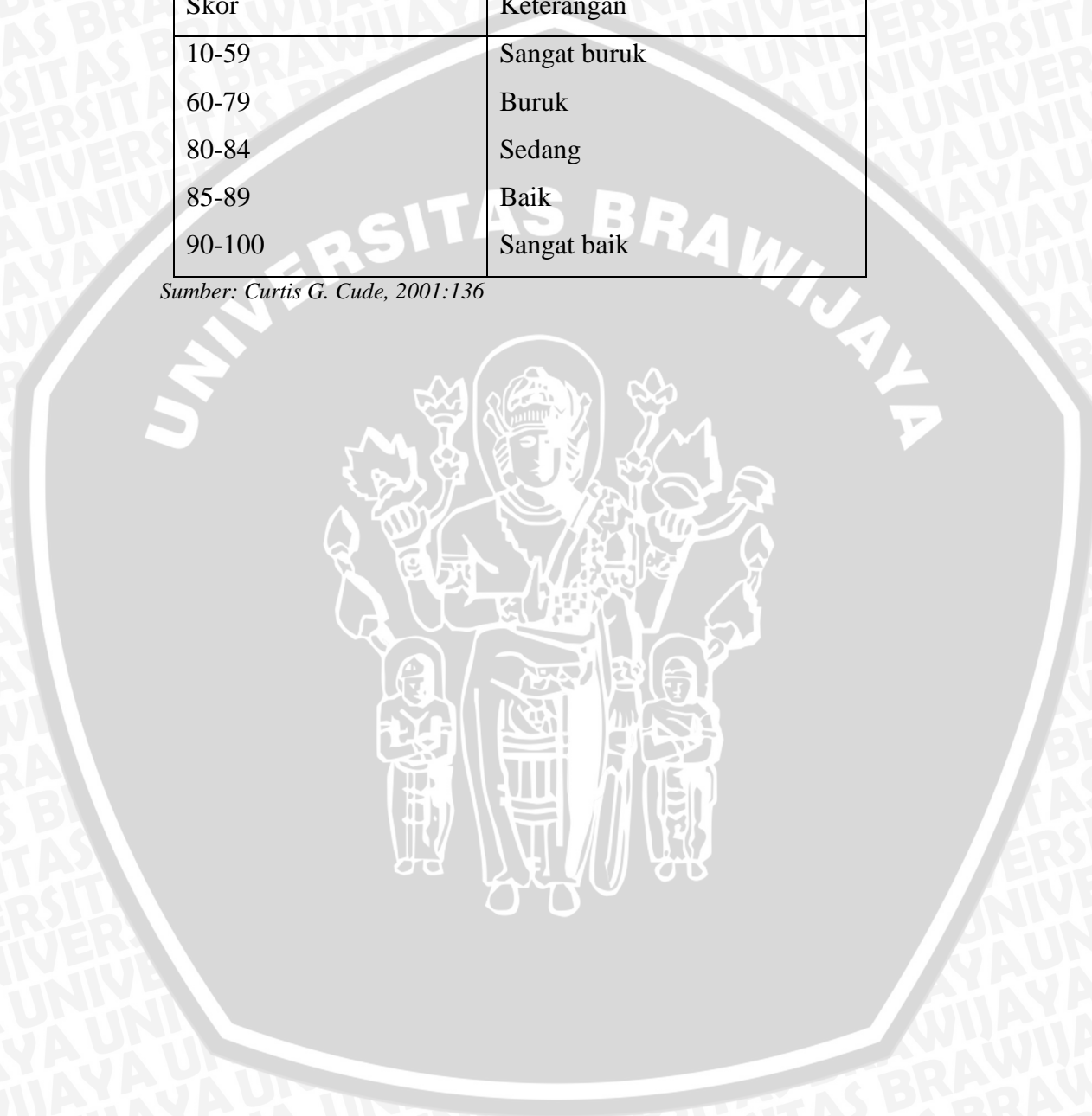
dimana : n = Jumlah parameter kunci
 SI = Sub-indeks masing-masing parameter

Setelah nilai OWQI didapat, klasifikasi kualitas air dapat ditentukan dengan melihat tabel klasifikasi OWQI.

Tabel 2.6 Klasifikasi Kualitas Air Metode OWQI

Skor	Keterangan
10-59	Sangat buruk
60-79	Buruk
80-84	Sedang
85-89	Baik
90-100	Sangat baik

Sumber: Curtis G. Cude, 2001:136



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Deskripsi Daerah Studi

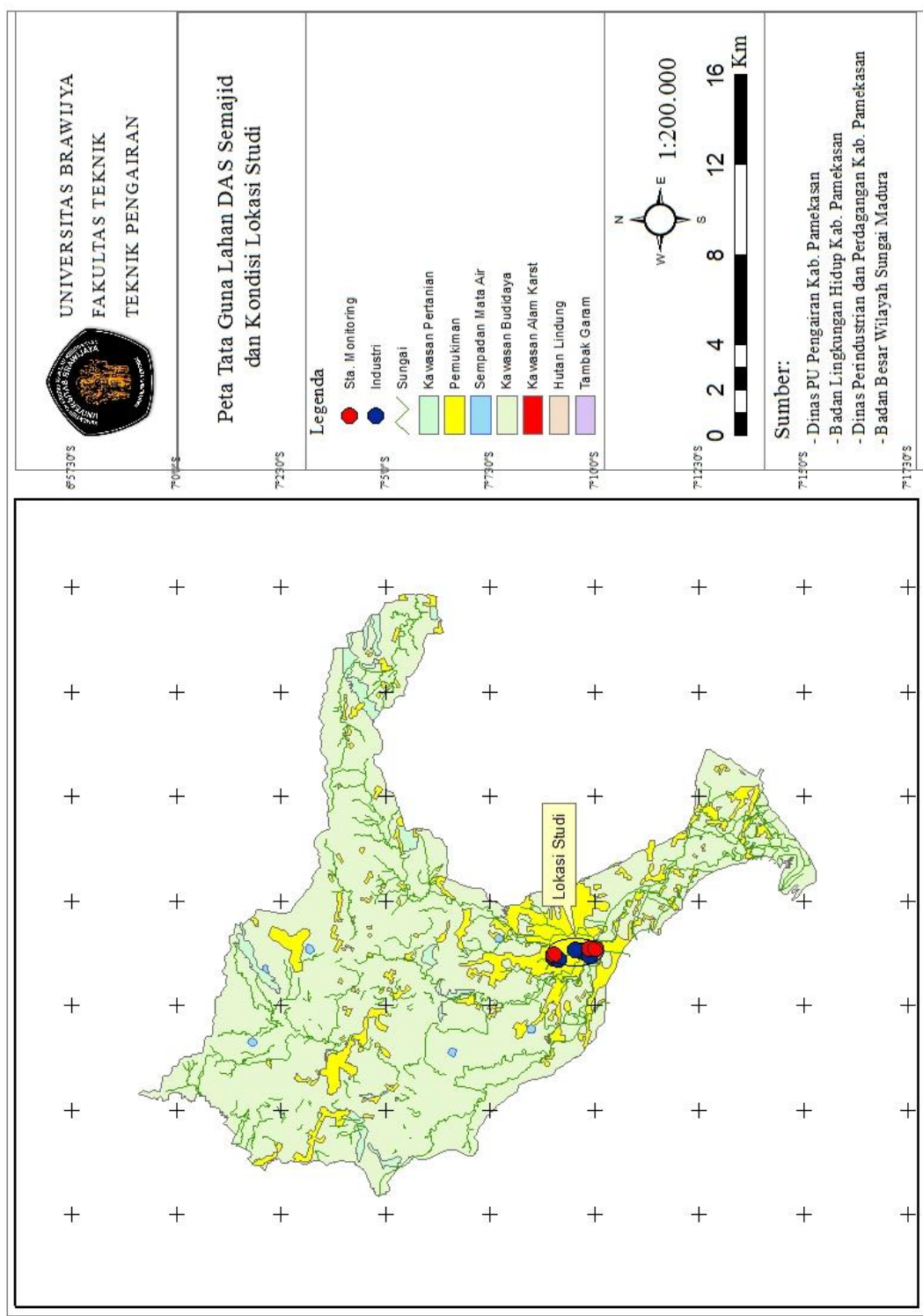
Lokasi penelitian berada di Kabupaten Pamekasan. Kabupaten Pamekasan merupakan salah satu dari empat kabupaten yang berada di pulau Madura. Kabupaten Pamekasan memiliki luas 732,85 km². Kabupaten Pamekasan terdiri dari 13 kecamatan, yang terbagi lagi atas 178 desa dan 11 kelurahan.

Kabupaten Pamekasan berada di 113°10' – 113°58' BT dan 6°51' – 7°31' LS. Kabupaten Pamekasan berjarak 125 km dari Surabaya. Temperature maksimum di Kabupaten Pamekasan yaitu 30° C, dan paling rendah 28° C dengan kelembaban udara rata – rata yaitu 80%. Batas – batas wilayah administrasi dari Kabupaten Pamekasan adalah sebagai berikut:

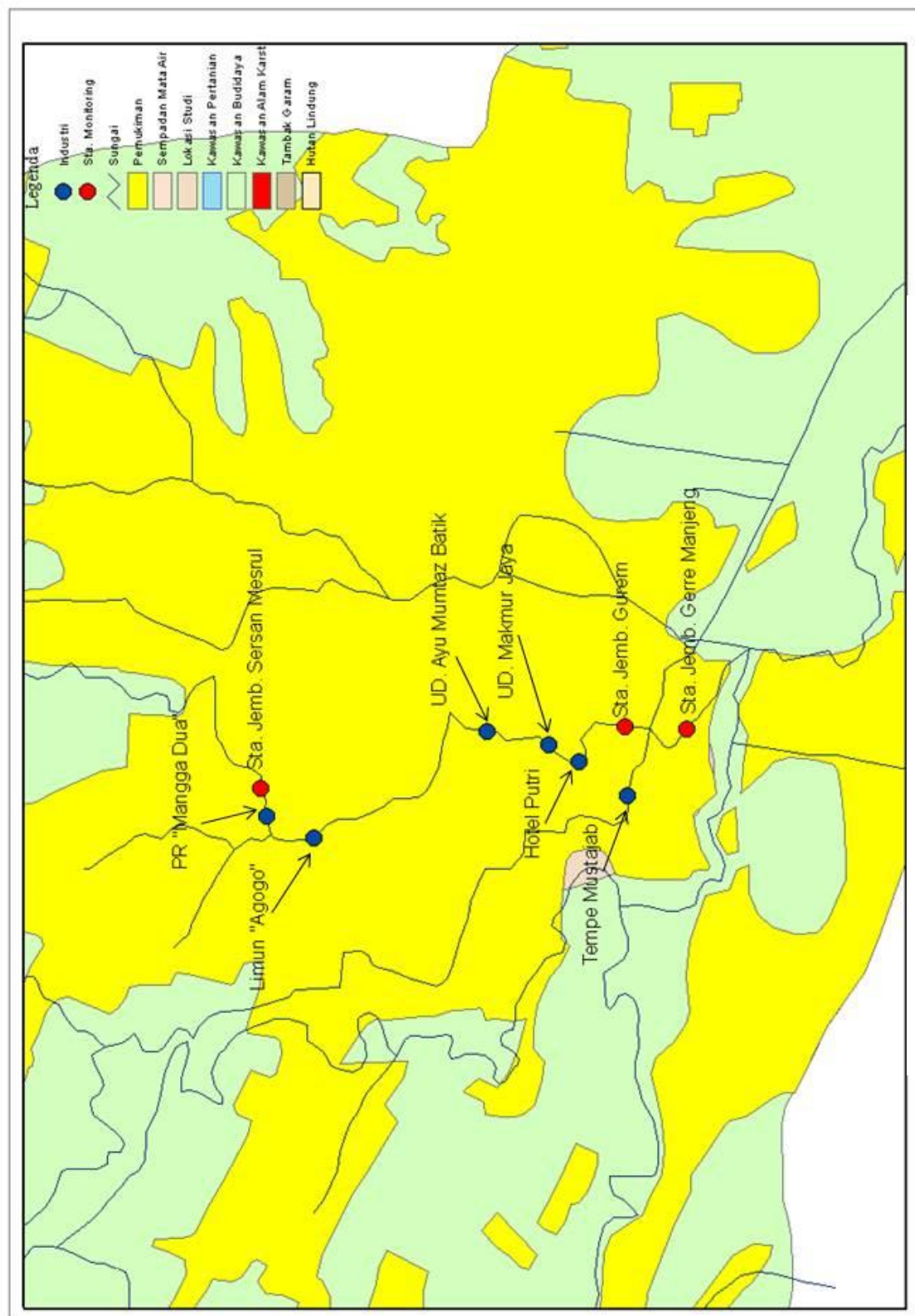
- Batas utara : Laut Jawa
- Batas selatan : Selat Madura
- Batas barat : Kabupaten Sampang
- Batas timur : Kabupaten Sumenep

Kali Kloang adalah salah satu sungai di Kecamatan Pamekasan dan terletak di DAS Semajid. Kali Kloang berada di Desa Toronan Kecamatan Larangan. Kali Kloang bermuara di Kali Semajid. Kali Kloang membentang sepanjang 6 km. Kali Kloang memiliki topografi yang relatif dangkal dan sempit. Kali Kloang biasa digunakan untuk mengairi sawah-sawah penduduk.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka jumlah kebutuhan akan air bersih pun akan meningkat. Padahal, jumlah sumber air bersih, khususnya di Pamekasan semakin sedikit yang disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya kekeringan. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya alternatif untuk menghadapi hal tersebut, misalnya dengan memperdayakan air sungai untuk pemenuhan kebutuhan air bersih.



Gambar 3.1 Peta Tata Guna Lahan DAS Semajid dan Kondisi Lokasi



Gambar 3.2 Skema Kali Kloang

3.2. Data yang Dibutuhkan

Di dalam studi ini, data – data yang dibutuhkan antara lain:

- Data kualitas air sungai

Data kualitas air sungai didapat dari Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan. Data ini berisi kondisi fisika, kandungan kimia air Kali Kloang. Pengambilan sampel dilakukan di dua titik, yaitu pada Stasiun Monitoring Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Monitoring Jembatan Gerre Manjeng. Data kualitas air juga diperoleh dari Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura dengan titik pengawasan pada Stasiun Monitoring Jembatan Gurem. Data-data kualitas air sungai ini terdiri dari tahun 2010 hingga tahun 2013.

- Skema sungai dan lokasi perusahaan industri

Skema sungai didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Pamekasan sedangkan lokasi perusahaan industri diperoleh dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Pamekasan. Skema sungai merupakan gambaran alur sungai. Perusahaan industri yang membuang langsung limbahnya ke sungai kemudian dipilih dan diplot sesuai lokasinya.

3.3. Rancangan Penyelesaian Skripsi

- Pengumpulan data–data yang dibutuhkan yang telah tersebut diatas. Penentuan status mutu air mengacu pada Lampiran I Kepmen LH No 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Industri di Pamekasan yang dilewati oleh Kali Kloang terdapat 6 industri. Industri-industri tersebut antara lain:

Tabel 3.1 Nama Industri, Jenis Industri dan Parameter Kunci

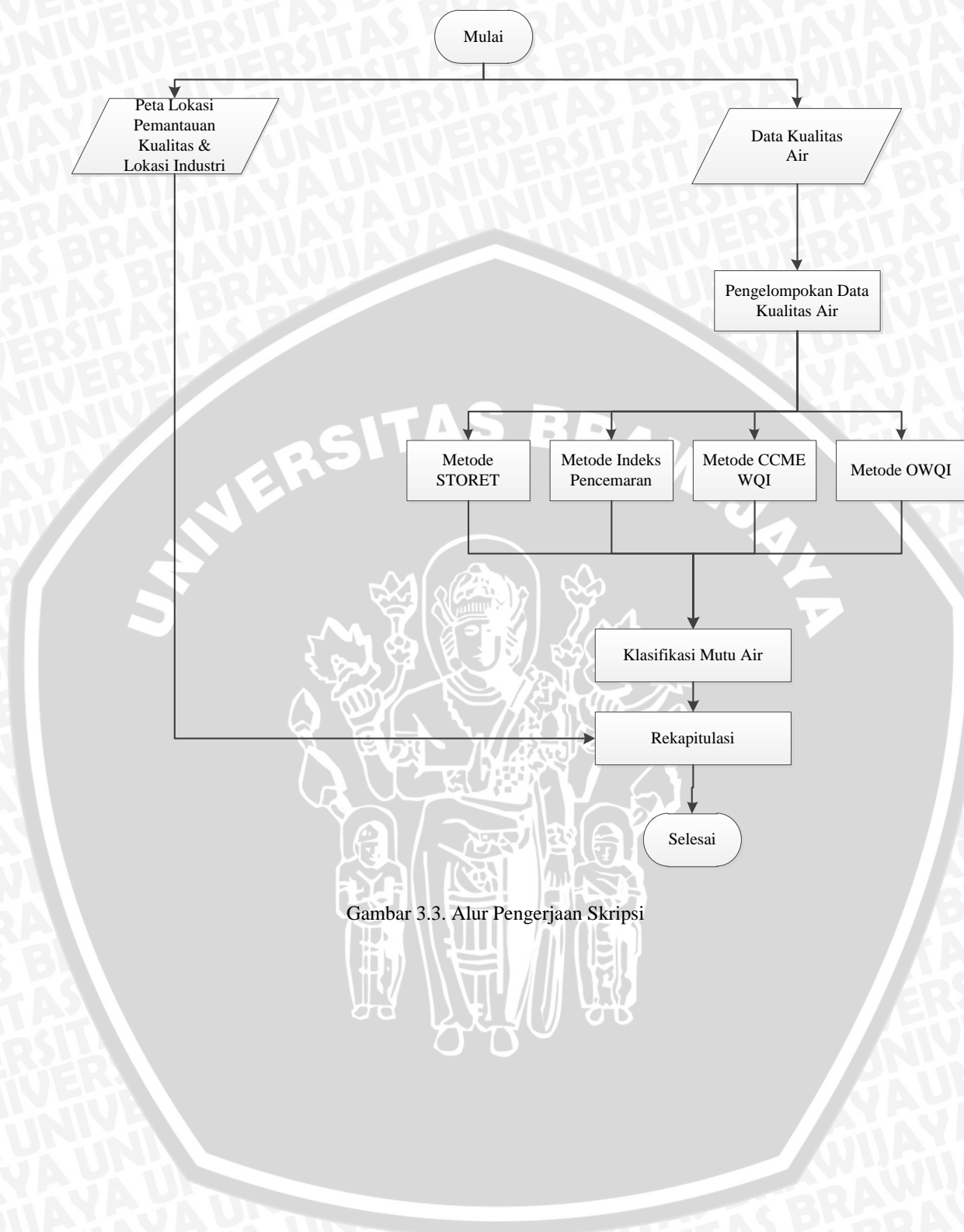
Nama Industri	Jenis Produksi	Parameter Kunci
PR “Mangga Dua”	Rokok	TSS, pH, Amonia, BOD, COD, Fenol, Minyak dan Lemak
UD. Makmur Jaya	Meubel	BOD ₅ , COD, TSS, Minyak dan Lemak, Fenol total, pH

Nama Industri	Jenis Produksi	Parameter Kunci
UD. Ayu Mumtaz Batik	Batik	BOD ₅ , COD, TSS, pH, Fenol total, Cr, Minyak dan Lemak
Tempe Mustajab	Tempe	BOD ₅ , COD, TSS, pH
Hotel Putri	Hotel	BOD ₅ , COD, TSS, pH
Limun “Agogo”	Limun	BOD ₅ , TSS, Minyak dan Lemak, pH

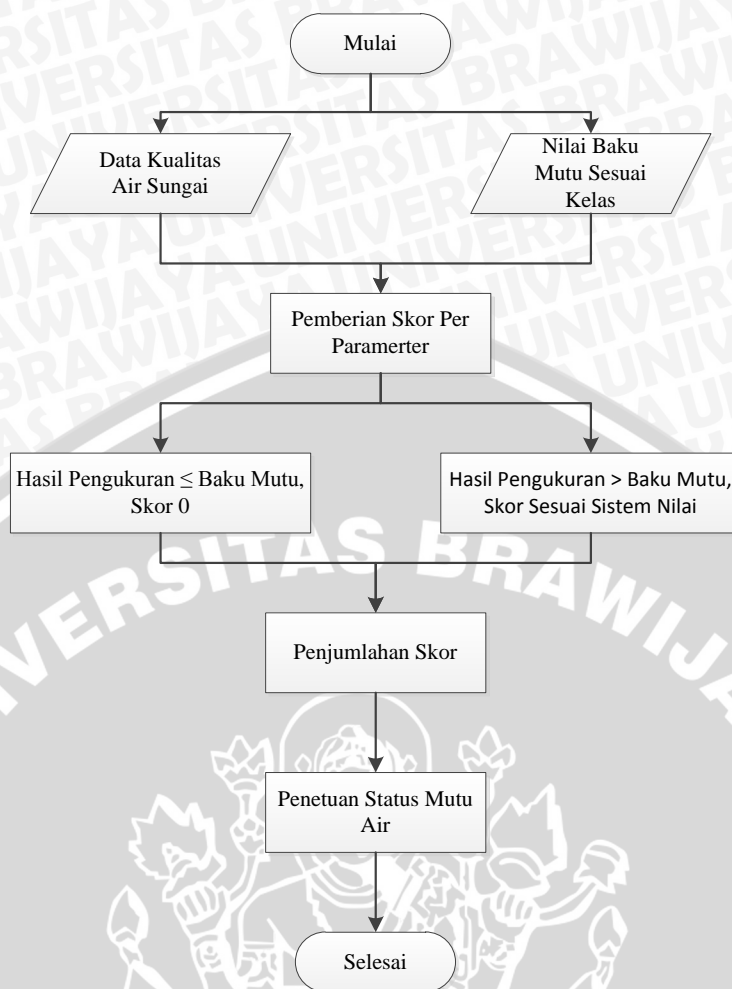
Sumber: Data Industri di Kabupaten Pamekasan Tahun 2013 dan Lampiran I Permen LH No 01 Tahun 2010

Dari data tersebut diatas, didapat parameter kunci yang mempengaruhi pencemaran Kali Kloang. Pencemar tersebut antara lain:

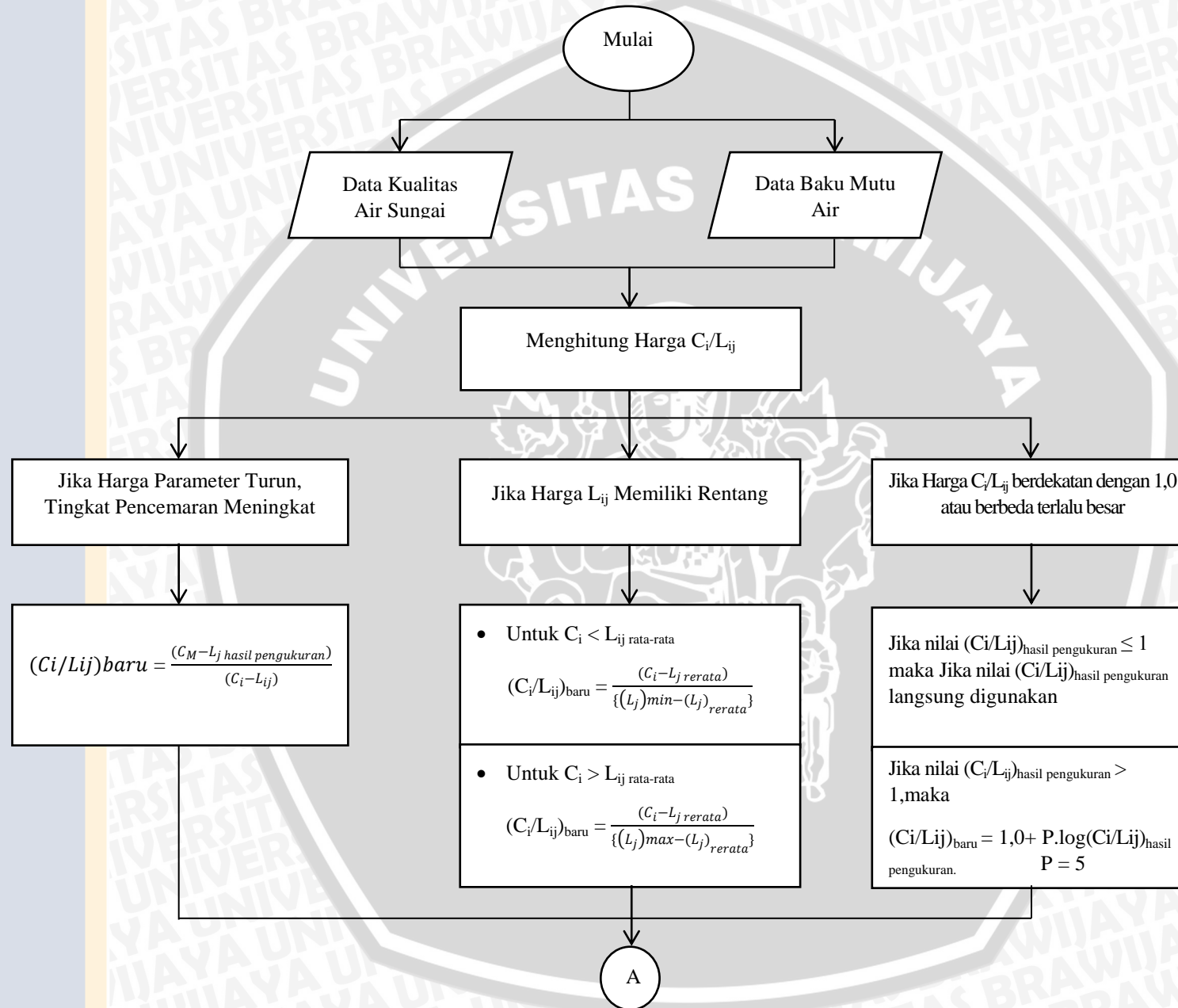
- BOD
- COD
- DO
- TSS (*Total Suspended Solid*)
- TDS (*Total Dissolved Load*)
- pH
- Minyak dan lemak
- Fenol
- Ammonia
- Kromium (Cr)
- Fosfat (PO₄)
- Mengelompokkan data mutu air pada Kali Kloang berdasarkan masing-masing titik pengambilan sampel.
- Menganalisa dan menentukan status mutu air pada masing-masing titik pengambilan sampel. Analisa dilakukan dengan menggunakan metode Storet, metode Indeks Pencemaran, metode CCME WQI, dan metode OWQI. Penentuan status mutu air dilakukan tiap tahun dari tahun 2010 hingga 2013.
- Melakukan rekapitulasi dari hasil analisa mutu air pada masing-masing titik pengambilan sampel untuk masing-masing metode.

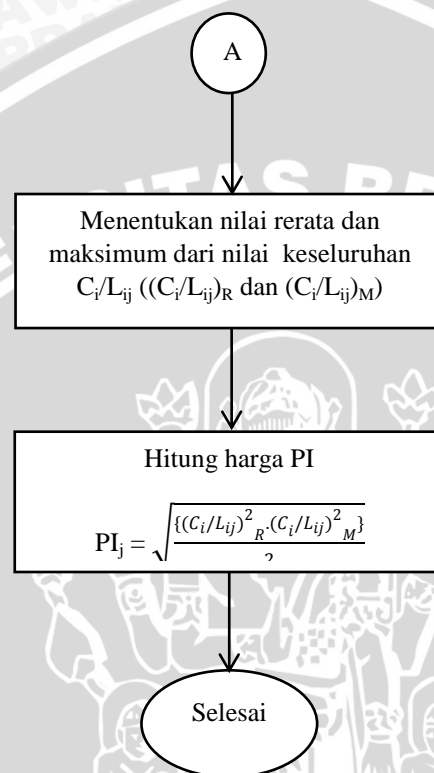


Gambar 3.3. Alur Pengerjaan Skripsi

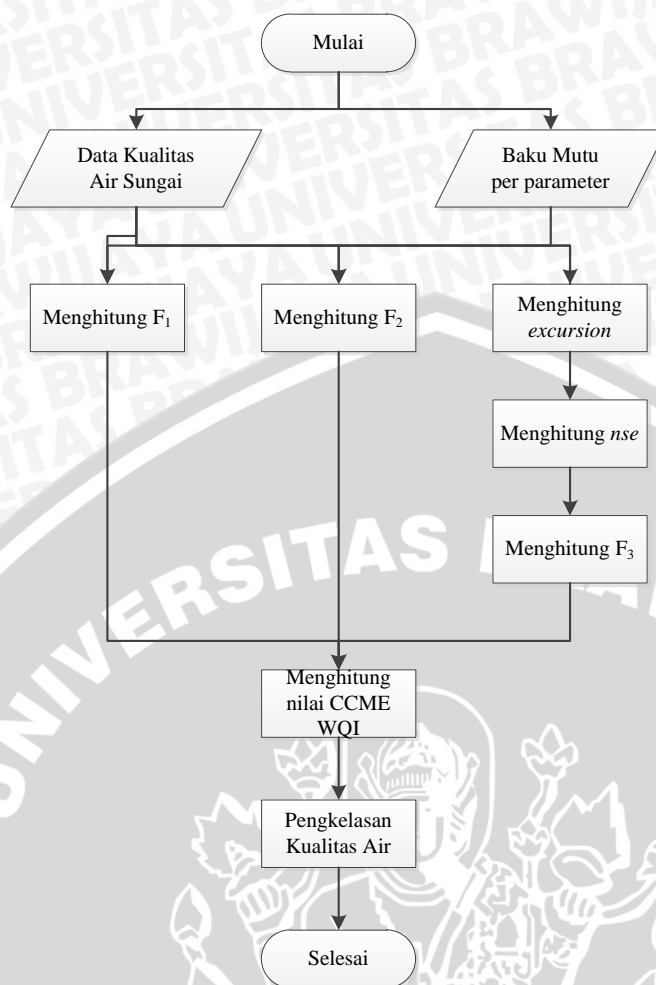


Gambar 3.4. Alur Penentuan Status Mutu Air Metode Storet

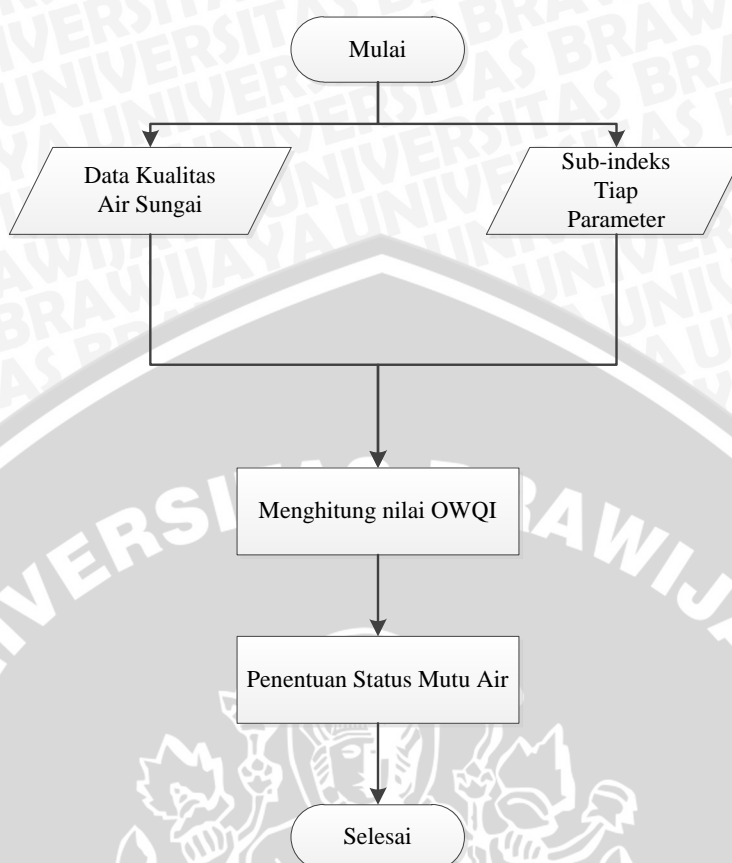




Gambar 3.5. Alur Penentuan Status Mutu Air Metode Indeks Pencemaran



Gambar 3.6. Alur Penentuan Status Mutu Air Metode CCME WQI

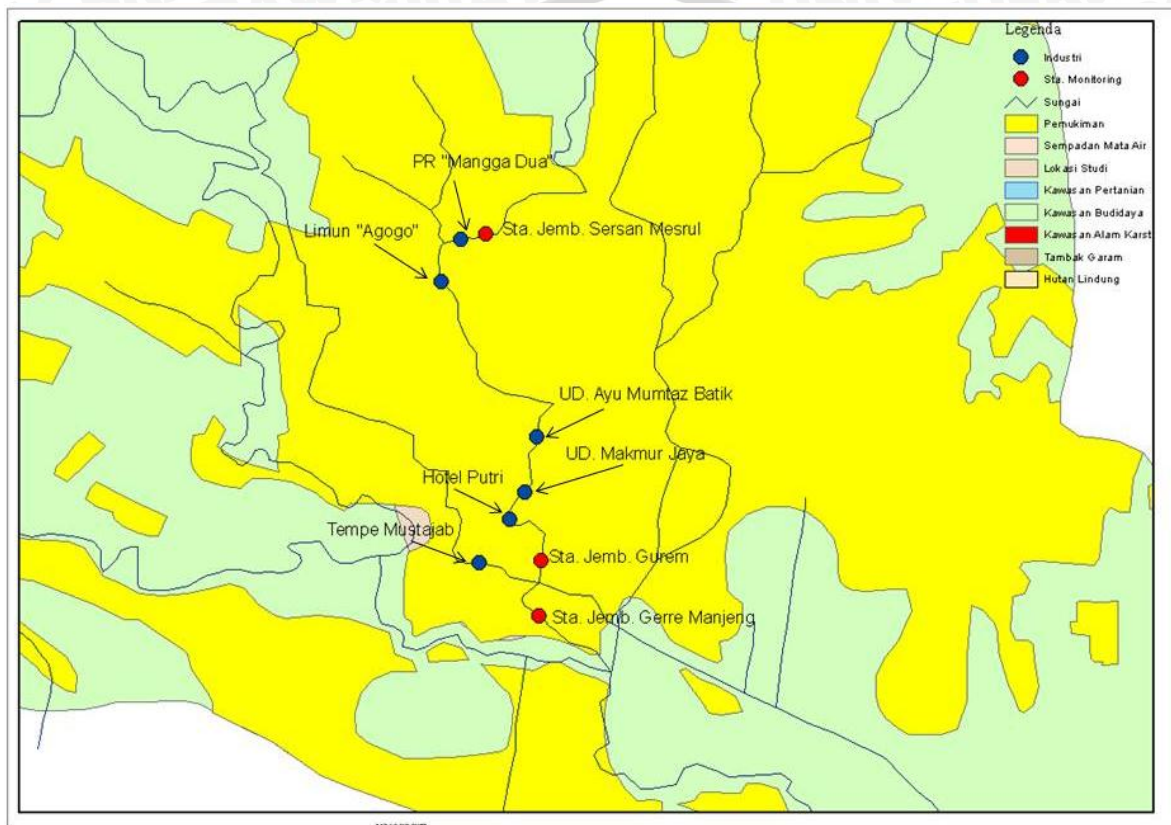


Gambar 3.7. Alur Penentuan Status Mutu Air Metode OWQI

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Kualitas Air

Data kualitas air yang digunakan di dalam studi ini diperoleh dari dua instansi, yaitu dari Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura.



Gambar 4.1. Skema Kali Kloang

4.1.1. Berdasarkan Data Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan

Data yang diperoleh dari BLH Kabupaten Pamekasan terdiri dari dua stasiun monitoring, yakni Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng.

Tabel 4.1. Parameter Stasiun Jembatan Sersan Mesrul

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
BOD	Februari		5,9		
	Maret	3,45		3,1	
	April				5,62
	Juni		4,84		
	September			5,89	2,62
	Desember	2,66			
COD	Februari		13,256		
	Maret	7,8229		7,591	
	April				13,242
	Juni		9,2527		
	September			13,787	6,7431
	Desember	6,342			
DO	Februari		3,93		
	Maret	7,05		6,61	
	April				4,7
	Juni		6,55		
	September			4,31	7,6
	Desember	6,55			
TSS	Februari		9		
	Maret	67		50	
	April				15
	Juni		1		
	September			3	37
	Desember	7			
TDS	Februari		417		
	Maret	419		346	
	April				411
	Juni		495		
	September			450	370
	Desember	487			
pH	Februari		6,5		
	Maret	7,05		7	
	April				7
	Juni		6		
	September			7	7
	Desember	7			

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
Ammonia	Februari	0,0449	0,561	0,0006	0,0512
	Maret				
	April				
	Juni	0,0002			
	September	0,0098	0,068		
	Desember	0,2847			
Fosfat	Februari	0,1329	0,074	0,027	0,008
	Maret				
	April				
	Juni	0,152			
	September	0,097	0,0101		
	Desember	0,067			

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan

Stasiun Jembatan Sersan Mesrul merupakan stasiun monitoring paling hulu pada Kali Kloang. Untuk parameter BOD, konsentrasi tertinggi selama empat tahun terakhir terjadi pada bulan Februari 2011 yang mencapai 5,9 mg/l. Untuk peruntukan kelas II, kadar BOD yang diizinkan adalah 3 mg/l.

Untuk parameter COD, konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan September 2012, dengan 13,787 mg/l. Sedangkan konsentrasi terendahnya adalah 6,342 mg/l yang terjadi pada Desember 2010. Berdasarkan baku mutu untuk peruntukan kelas II, kandungan COD dalam air tidak boleh melebihi 25 mg/l.

Berdasarkan PP No 82 Tahun 2001, suatu badan perairan untuk peruntukan kelas II harus mengandung DO setidaknya 4 mg/l. Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul hanya pada bulan Februari 2011 yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu dengan konsentrasi 3,93 mg/l.

Kandungan TSS tertinggi pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul terjadi pada bulan Maret 2011, yaitu 67 mg/l. Sedangkan yang terendah adalah 1 mg/l pada bulan Juli 2011. Kandungan maksimal TSS yang diizinkan untuk peruntukan kelas II adalah 50 mg/l.

Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul, konsentrasi TDS tertinggi adalah 495 mg/l pada bulan Juni 2011, dan terendah adalah 346 mg/l pada bulan Maret 2012. Untuk peruntukan kelas II, kandungan TDS tidak boleh melebihi 1000 mg/l.

Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul pH yang terukur selama empat tahun terakhir berkisar antara 6 sampai 7,05. Sedangkan menurut baku mutu kelas II pH yang diizinkan adalah 6-9.

Konsentrasi ammonia tertinggi pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul adalah 0,561 mg/l pada bulan Februari 2011, sedangkan yang terendah adalah 0,0002 mg/l pada Juni 2011. Untuk ammonia tidak ditentukan batas maksimum yang diizinkan di dalam badan perairan.

Untuk peruntukan kelas II, kadar fosfat yang diizinkan adalah 0,2 mg/l. Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul kadar fosfat terendah adalah 0,008 mg/l pada bulan April 2013. Sedangkan yang tertinggi adalah 0,152 mg/l pada bulan Juni 2011.

Tabel 4.2. Parameter Stasiun Jembatan Gerre Manjeng

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
BOD	Februari		6,16		
	Maret	6,23		4,92	
	April				4,59
	Juni		6,28		
	September			8,49	7,57
	Desember	3,25			
COD	Februari		13,717		
	Maret	12,928		10,385	
	April				11,183
	Juni		13,926		
	September			18,982	16,642
	Desember	6,615			
DO	Februari		3,52		
	Maret	5,05		5,21	
	April				5,9
	Juni		4,97		
	September			1,71	3,8
	Desember	5,97			
TSS	Februari		2		
	Maret	23		58	
	April				27
	Juni		1		
	September			3	27
	Desember	4			
TDS	Februari		451		
	Maret	418		347	
	April				402
	Juni		517		
	September			522	381
	Desember	506			

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
pH	Februari		7		
	Maret	7,02		7	
	April				7
	Juni		7		
	September			7,5	7
	Desember	7			
Ammonia	Februari		1,1517		
	Maret	0,6378		0,0008	
	April				0,0572
	Juni		0,0211		
	September			0,3563	0,122
	Desember	1,3711			
Fosfat	Februari		0,052		
	Maret	0,2552		0,0558	
	April				0,0248
	Juni		0,23		
	September			0,559	0,1361
	Desember	0,0479			

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan

Stasiun Jembatan Gerre Manjeng merupakan stasiun monitoring paling hilir dari Kali Kloang. Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng konsentrasi BOD tertinggi terjadi pada bulan September 2012, yaitu 8,49 mg/l. Sedangkan terendah terjadi pada bulan Desember 2010, yaitu 3,25 mg/l.

Pada empat tahun terakhir kandungan COD di dalam sampel air yang diukur pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng berkisar antara 6,615 mg/l hingga 18,982 mg/l.

Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng pada bulan September 2012 merupakan yang terendah pada empat tahun terakhir. Sedangkan bulan Desember 2010 adalah yang tertinggi.

Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng TSS tertinggi terjadi pada bulan Maret 2012, yaitu 58 mg/l. Sedangkan yang terendah pada bulan Juni 2011 dengan 1 mg/l.

Untuk kandungan TDS pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng tertinggi terjadi pada bulan September 2012, yaitu 522 mg/l. Sedangkan konsentrasi yang terendah terjadi adalah 347 mg/l pada bulan Maret 2012.

Pada jembatan Gerre Manjeng pH yang terukur berkisar antara 7 sampai 7,5 dan masih memenuhi standar baku mutu peruntukan air kelas II.

Kadar ammonia terendah pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng adalah pada bulan Maret 2012 yaitu 0,0008 mg/l, sedangkan yang tertinggi adalah 1,3711 mg/l pada bulan Desember 2010.

Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng konsentrasi fosfat terbesar terjadi pada bulan September 2012 yaitu 0,559 mg/l. Sedangkan konsentrasi terkecil terjadi pada bulan April 2012, yaitu 0,0248 mg/l.

4.1.2. Berdasarkan Data Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai

Madura

Data yang diperoleh dari Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura adalah data kualitas air untuk Stasiun Jembatan Gurem.

Tabel 4.3. Parameter Stasiun Jembatan Gurem

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
BOD	Januari	2,13	3,15	2,25	3,69
	Februari	2,64	4,03	2,28	
	Maret	2,65	3,05	2,12	
	April	5,86	2,97	2,6	
	Mei	5,98	2,46	2,5	
	Juni	5,92	2,88	2,68	
	Juli	2,77	3,01	3,26	2,33
	Agustus	2,67	2,95	3,32	
	September	2,72	3,04	3,2	
	Oktober	4,67	17,9	4,11	
	Nopember	4,52	18,1	4,03	
	Desember	4,37	18	3,95	13,1
COD	Januari	8,984	13,918	13,1	21,67
	Februari	9,45	15,838	11,24	
	Maret	8,932	14,328	13,94	
	April	26,234	11,039	8,709	
	Mei	28,868	9,654	9,86	
	Juni	29,849	10,116	10,5	
	Juli	13,389	11,472	17,46	6,268
	Agustus	11,039	10,638	17,44	
	September	12,879	11,093	17,12	
	Oktober	14,21	74,19	17,6	
	Nopember	12,726	81,35	16,29	
	Desember	14,85	78,68	15,84	93,8
DO	Januari	5,4	5,14	5,79	3,88
	Februari	5,8	5,13	5,77	
	Maret	6,2	5,12	5,78	

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
	April	5,8	6,94	4,51	4,88
	Mei	6,2	6,94	4,7	
	Juni	6	6,94	4,61	
	Juli	5,75	5,99	5,73	4,22
	Agustus	5,91	5,98	5,81	
	September	5,82	5,88	5,92	
	Oktober	5,49	5,92	4,53	4,87
	Nopember	5,5	5,9	4,56	
	Desember	5,51	5,94	4,63	
TSS	Januari	176	44	51	360
	Februari	162	39	50	
	Maret	7,5	6,89	6,9	
	April	7,17	6,64	7,26	7,51
	Mei	7,41	6,64	7,2	
	Juni	7,16	6,64	7,21	
	Juli	7,59	7,71	7,77	6,75
	Agustus	7,62	7,7	7,79	
	September	0,312	1,292	0,499	
	Oktober	0,272	0,257	0,035	0,167
	Nopember	0,332	0,282	0,073	
	Desember	0,241	0,264	0,045	
pH	Januari	7,42	6,91	6,91	7,39
	Februari	7,28	6,9	6,87	
	Maret	7,5	6,89	6,9	
	April	7,17	6,64	7,26	7,51
	Mei	7,41	6,64	7,2	
	Juni	7,16	6,64	7,21	
	Juli	7,59	7,71	7,77	6,75
	Agustus	7,62	7,7	7,79	
	September	7,62	7,72	7,81	
	Oktober	7,22	6,85	7,3	7,26
	Nopember	7,23	6,87	7,35	
	Desember	7,21	6,89	7,31	
Ammonia	Januari	0,115	0,028	0,106	0,042
	Februari	0,113	0,022	0,129	
	Maret	0,118	0,021	0,138	
	April	0,22	0,102	0,111	0,022
	Mei	0,225	0,079	0,1	
	Juni	0,217	0,088	0,095	
	Juli	0,225	1,097	0,518	0,042
	Agustus	0,321	0,923	0,364	
	September	0,312	1,292	0,499	

Parameter		Tahun			
		2010	2011	2012	2013
	Oktober	0,272	0,257	0,035	0,167
	Nopember	0,332	0,282	0,073	
	Desember	0,241	0,264	0,045	
Fosfat	Januari	0,083	0,258	0,005	0,056
	Februari	0,083	0,258	0,005	
	Maret	0,082	0,257	0,005	
	April	0,865	0,08	0,074	0,047
	Mei	0,874	0,079	0,074	
	Juni	0,437	0,078	0,075	
	Juli	0,056	0,194	0,339	0,053
	Agustus	0,055	0,195	0,171	
	September	0,056	0,196	0,167	
	Oktober	0,109	0,018	0,096	0,04
	Nopember	0,11	0,017	0,096	
	Desember	0,11	0,019	0,085	
Minyak dan Lemak	Januari	2,7	2,7	2,1	2,1
	Februari	2,7	2,7	2,1	
	Maret	2,7	2,7	2	
	April	2,7	Tt	2,5	2,4
	Mei	2,7	Tt	2,3	
	Juni	2,7	Tt	2,4	
	Juli	2,7	2,7	3,3	Tt
	Agustus	2,7	2,5	2,6	
	September	2,7	2,6	3,3	
	Oktober	2,7	2,7	3,3	1,8
	Nopember	2,7	2,6	3,3	
	Desember	2,7	2,5	3,3	
Fenol	Januari	0,041	0,002	0,002	0,006
	Februari	0,043	0,002	0,002	
	Maret	0,041	0,001	0,002	
	April	0,009	Tt	Tt	Tt
	Mei	0,008	Tt	Tt	
	Juni	0,01	Tt	Tt	
	Juli	0,004	0,001	Tt	Tt
	Agustus	0,007	0,001	Tt	
	September	0,005	0,001	Tt	
	Oktober	0,004	0,002	0,003	Tt
	Nopember	0,004	Tt	0,003	
	Desember	0,004	Tt	0,002	
Kromium	Januari	Tt	Tt	Tt	0,08
	Februari	Tt	Tt	Tt	
	Maret	Tt	Tt	Tt	

Parameter	Tahun			
	2010	2011	2012	2013
April	Tt	Tt	Tt	0,146
Mei	Tt	Tt	Tt	
Juni	Tt	Tt	Tt	
Juli	Tt	Tt	Tt	
Agustus	Tt	Tt	Tt	Tt
September	Tt	Tt	Tt	
Oktober	Tt	Tt	Tt	
Nopember	Tt	Tt	Tt	Tt
Desember	Tt	Tt	Tt	

Sumber: Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Konsentrasi BOD pada Stasiun Jembatan Gurem berkisar antara 2,12 mg/l (Maret 2012) hingga 18,1 mg/l (November 2011).

Konsentrasi COD tertinggi pada Stasiun Jembatan Gurem terjadi pada bulan November 2013, yaitu 93,8 mg/l. Sedangkan konsentrasi terendah adalah 6,268 mg/l pada bulan Agustus 2013.

Pada Stasiun Jembatan Gurem konsentrasi DO tertinggi adalah 6,94 mg/l pada bulan April dan Mei 2011, sedangkan terendah adalah 3,88 mg/l pada bulan Februari 2013.

Pada Stasiun Jembatan Gurem, konsentrasi TSS tertinggi adalah 3568 mg/l (November 2011), sedangkan yang terendah adalah 6 mg/l (Agustus 2011).

Pada Stasiun Jembatan Gurem, pH tertinggi adalah 7,81 yaitu pada bulan September 2012. Sedangkan pH terendah terjadi pada bulan April 2011 dengan derajat keasaman 6,64.

Pada Stasiun Jembatan Gurem kadar ammonia terkecil terjadi pada bulan Maret 2011, yaitu 0,021 mg/l dan yang tertinggi terjadi pada bulan September 2011 dengan 1,292 mg/l.

Pada Stasiun Jembatan Gurem konsentrasi fosfat terbesar adalah 0,874 mg/l pada bulan Mei 2010 dan terkecil adalah 0,005 mg/l pada bulan Maret 2012.

Kandungan minyak dan lemak dalam air yang terukur di Stasiun Jembatan Gurem memiliki nilai yang bervariasi. Pada bulan April, Mei dan Juni 2011 serta bulan Agustus 2013 sampel tidak mengandung minyak dan lemak. Sedangkan pada bulan September dan Oktober 2012 sampel mengandung minyak dan lemak yang tertinggi (3,3 mg/l).

Pada Stasiun Jembatan Gurem konsentrasi fenol yang terdeteksi alat berkisar antara nol hingga 0,043 mg/l pada bulan Februari 2010. Konsentrasi fenol yang diizinkan untuk peruntukan air kelas II adalah 0,001 mg/l.

Kromium merupakan kandungan yang langka di dalam perairan Kali Kloang. Terbukti selama empat tahun terakhir hanya dua kali kromium terkandung di dalam perairan, yaitu pada bulan Februari dan Mei 2013.

4.2. Penentuan Status Mutu Air

4.2.1. Metode STORET

Untuk kebutuhan air bersih kualitas air yang disyaratkan haruslah memenuhi baku mutu kelas II. Status mutu air kelas II dapat dijadikan sebagai pemenuhan kebutuhan sebagai air bersih dengan pengolahan terlebih dahulu. Oleh karena itu, oleh karena itu, di dalam studi ini penentuan status mutu air Kali Kloang Kabupaten Pamekasan dimulai dari baku mutu kelas II yang telah ditetapkan sesuai dengan PP No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Penentuan status mutu air dilakukan per tahun dari tahun 2010 hingga 2013.

Penggunaan metode STORET dalam penentuan status mutu air seharusnya dilakukan setiap bulan sehingga data yang digunakan merupakan data harian. Karena keterbatasan data, di dalam studi ini penentuan status mutu air dengan metode tetap dilakukan per tahun. Sehingga metode ini kurang dapat mewakili kondisi Kali Kloang yang sebenarnya.

Untuk penentuan status mutu air dengan metode STORET dilakukan dengan pemberian skor untuk masing-masing parameter sesuai dengan kategori parameter, nilai maksimum, minimum, dan rerata parameter pada satu tahun.

Berikut disajikan contoh perhitungan penentuan status mutu air dengan metode STORET sesuai baku mutu kelas II.

1. Cara pemberian skor sama untuk masing-masing parameter. Oleh karena itu pada contoh perhitungan ini menggunakan parameter BOD.
2. BOD merupakan parameter kimia, maka menggunakan skor untuk parameter kimia.
3. Baku mutu BOD yang diharapkan untuk air kelas II adalah 3 mg/l.
4. Kadar BOD maksimum adalah 3,450 mg/l. Berarti kadar BOD maksimum melebihi kadar yang diharapkan. Maka kadar BOD maksimum diberi skor -2.
5. Kadar BOD minimum adalah 2,660 mg/l, ini berarti kadar BOD sesuai dengan baku mutu. Jadi skor untuk BOD minimum adalah 0.

6. BOD rerata menunjukkan angka 3,055 mg/l. Ini berarti melebihi baku mutunya, jadi diberi skor -6.
7. Jumlahkan skor yang didapat untuk nilai maksimum, minimum dan rerata untuk parameter BOD. Didapat skor -6.
8. Lakukan hal yang sama untuk parameter lainnya. Untuk parameter DO, dianggap tidak sesuai dengan baku mutu apabila hasil pengukuran menunjukkan angka dibawah baku mutu yang ditetapkan.
9. Menjumlahkan semua skor yang didapat oleh semua parameter. Skor inilah yang menunjukkan status mutu air untuk suatu peruntukan. Untuk tahun 2010 pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul, skor totalnya adalah -9, ini berarti Kali Kloang mengalami pencemaran ringan.

Perhitungan lengkapnya disajikan dalam bentuk tabel di lampiran. Dibawah ini akan ditampilkan hasil rekapitulasi penentuan status mutu air dengan metode STORET untuk tahun 2010-2013.

Tabel 4.4. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode STORET

Tahun	Skor	Keterangan
2010	-9	Cemar Ringan
2011	-12	Cemar Sedang
2012	-10	Cemar Ringan
2013	-8	Cemar Ringan

Sumber: Perhitungan

Berdasarkan tabel 4.5 diatas, pencemaran tertinggi terjadi pada tahun 2011 dengan skor -12. Namun pada tahun-tahun berikutnya skor pencemaran menurun hingga -8 pada tahun 2013. Pada empat tahun terakhir, status mutu air Kali Kloang pada Stasiun Sersan Mesrul mengalami cemar ringan sampai sedang untuk baku mutu kelas II.

Tabel 4.8. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode STORET

Tahun	Skor	Keterangan
2010	-43	Cemar Berat
2011	-40	Cemar Berat
2012	-34	Cemar Berat
2013	-43	Cemar Berat

Sumber: Perhitungan

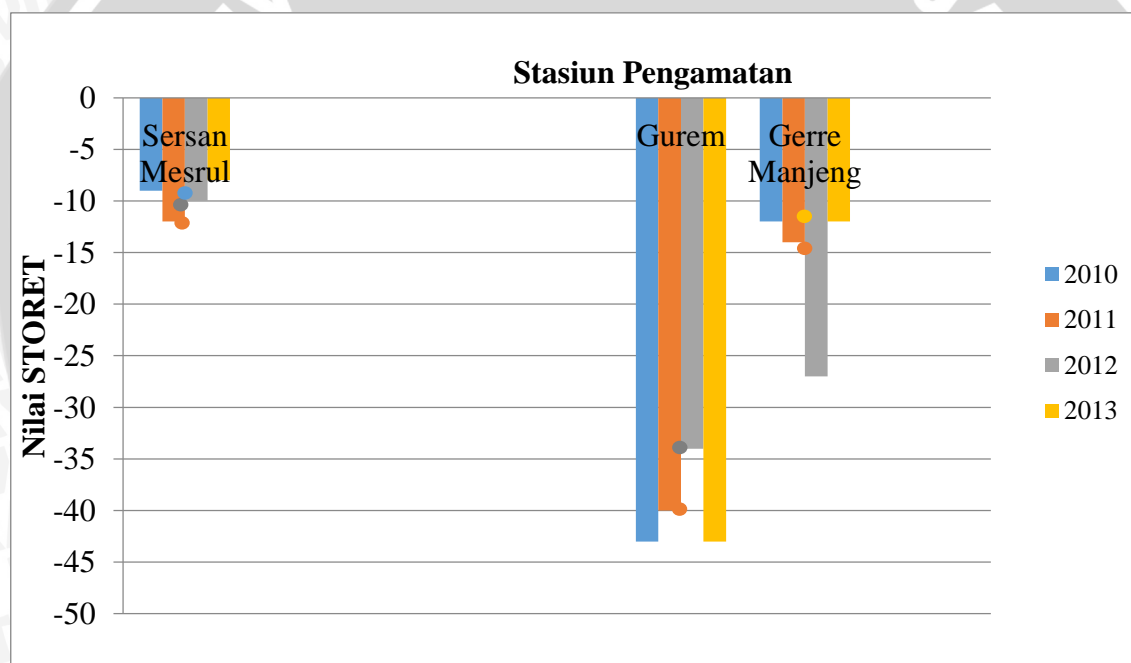
Pada Stasiun Jembatan Gurem, kualitas air untuk peruntukan kelas II mengalami cemar berat dengan skor antara -34 pada tahun 2012 sampai -43 pada tahun 2010 dan 2013.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode STORET

Tahun	Skor	Keterangan
2010	-12	Cemar Sedang
2011	-14	Cemar Sedang
2012	-27	Cemar Sedang
2013	-12	Cemar Sedang

Sumber: Perhitungan

Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng, kualitas air untuk peruntukan kelas II berkisar antara -12 hingga -27. Pencemaran tertinggi terjadi pada tahun 2012, sedangkan pencemaran paling kecil terjadi pada tahun 2010.



Gambar 4.2. Nilai STORET Sepanjang Kali Kloang

Sumber: Perhitungan

Kondisi kualitas air Kali Kloang semakin buruk dari hulu menuju hilir. Nilai STORET dari Stasiun Jembatan Gurem mencapai -43 pada tahun 2010 dan 2013.

4.2.2. Metode Indeks Pencemaran

Selain metode STORET, untuk penentuan kualitas air yang sering digunakan di Indonesia adalah metode Indeks Pencemaran. Metode ini diusulkan oleh Sumitomo dan Nemerow (1970), Universitas Texas. Mereka mengusulkan suatu indeks yang berkaitan dengan senyawa yang bermakna untuk suatu peruntukan. Indeks Pencemaran (IP)

ditentukan untuk suatu peruntukan, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Apabila dalam metode STORET pemberian skor dilakukan apabila kadar parameter hasil pengukuran tidak memenuhi baku mutu. Sedangkan untuk menentukan Indeks Pencemaran untuk suatu peruntukan adalah fungsi dari konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku peruntukan air (L_{ij}) dan konsentrasi parameter kualitas air dari hasil pengukuran (C_i). Harga C_i yang digunakan dalam perhitungan merupakan nilai rata-rata tiap parameter dalam satu tahun.

Dibawah ini disajikan contoh perhitungan penentuan status mutu air dengan metode Indeks Pencemaran.

1. Contoh perhitungan BOD

$$\begin{aligned} C_1/L_{1x} &= 3,055/3 \\ &= 1,018 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_1/L_{1x} > 1, \text{ maka gunakan persamaan } (C_i/L_{ij})_{\text{baru}} \\ (C_i/L_{ij})_{\text{baru}} &= 1,0 + 5 \log 1,018 \\ &= 1,039 \end{aligned}$$

2. Contoh perhitungan COD

$$\begin{aligned} C_2/L_{2x} &= 7,082/25 \\ &= 0,283 \end{aligned}$$

$C_2/L_{2x} < 1$, maka $(C_2/L_{2x})_{\text{hasil pengukuran}}$ digunakan di dalam perhitungan.

3. Contoh perhitungan DO

DO merupakan parameter yang apabila harga parameter tinggi maka kualitas akan tinggi pula. Maka sebelum C_3/L_{3x} harus dicari terlebih dahulu harga C_3 baru.

$DO_{\text{maksimum}} = 7$ pada temperatur 25°C

$$\begin{aligned} C_3/L_{3x} &= \frac{7-6,8}{7-4} \\ &= 0,067 \end{aligned}$$

$C_3/L_{3x} < 1$, maka $(C_3/L_{3x})_{\text{hasil pengukuran}}$ digunakan di dalam perhitungan.

4. Contoh perhitungan TSS

$$C_4/L_{4x} = 37/50 = 0,740$$

$C_4/L_{4x} < 1$, maka $(C_4/L_{4x})_{\text{hasil pengukuran}}$ digunakan di dalam perhitungan.

5. Contoh perhitungan TDS

$$\begin{aligned} C_5/L_{5x} &= 453/1000 \\ &= 0,453 \end{aligned}$$

$C_5/L_{5x} < 1$, maka (C_5/L_{5x}) hasil pengukuran digunakan dalam perhitungan.

6. Contoh perhitungan pH

pH merupakan parameter dengan baku mutu yang memiliki rentang. Maka penentuan C_6/L_{6x} dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$L_{6x} \text{ rerata} = \frac{6+9}{2} = 7,5$$

Karena $C_6 < L_{6x} \text{ rerata}$ maka digunakan persamaan:

$$(C_6/L_{6x})_{\text{baru}} = \frac{7,025-7,5}{6-7,5} = 0,317$$

7. Contoh perhitungan Fosfat

$$C_7/L_{7x} = 0,09995/0,2 = 0,500$$

$C_7/L_{7x} < 1$, maka (C_7/L_{7x}) hasil pengukuran digunakan dalam perhitungan.

8. Dari parameter tersebut tentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan.

$$(C_i/L_{ix})_R = 0,486$$

$$(C_i/L_{ix})_M = 1,039$$

9. Menentukan harga PI

$$\begin{aligned} PI &= \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{1,039^2 + 0,486^2}{2}} \\ &= 0,811 \end{aligned}$$

Pada Stasiun Sersan Mesrul pada tahun 2010, PI menunjukkan angka 0,811. Hal ini menunjukkan bahwa air dalam kondisi baik atau tidak mengalami cemar. Perhitungan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel di halaman lampiran. Dibawah ini disajikan rekapitulasi status air dengan metode Indeks Pencemaran yang ditinjau dari ketiga stasiun pantau.

Tabel 4.7. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode Indeks Pencemaran

Tahun	Skor	Keterangan
2010	0,811	Kondisi baik
2011	1,687	Cemar Ringan
2012	1,400	Cemar Ringan
2013	1,250	Cemar Ringan

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.8. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode Indeks Pencemaran

Tahun	Skor	Keterangan
2010	5,147	Cemar Sedang
2011	4,800	Cemar Ringan
2012	2,447	Cemar Ringan
2013	5,129	Cemar Sedang

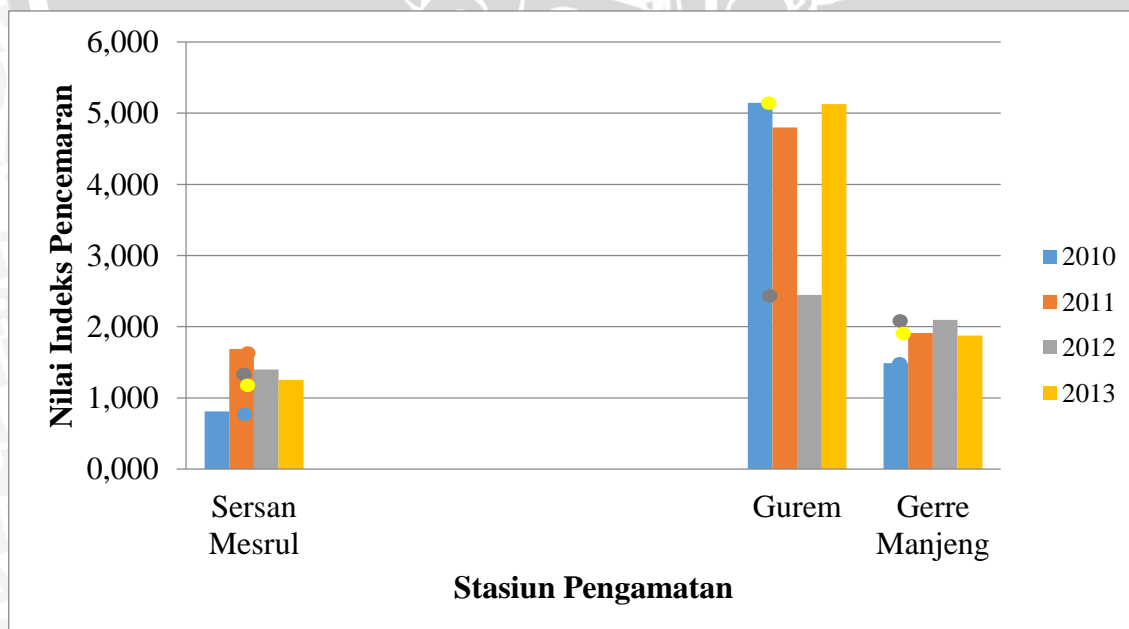
Sumber: Perhitungan

Tabel 4.9. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode Indeks Pencemaran

Tahun	Skor	Keterangan
2010	1,487	Cemar Ringan
2011	1,912	Cemar Ringan
2012	2,090	Cemar Ringan
2013	1,875	Cemar Ringan

Sumber: Perhitungan

Skor IP tertinggi pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul adalah 1,687 yang terjadi pada tahun 2011. Sedangkan pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng skor tertinggi pada tahun 2012 yaitu 2,090. Pada Stasiun Jembatan Gurem skor tertinggi terjadi pada tahun 2012 yaitu 5,129. Berdasarkan metode Indeks Pencemaran pada tiga titik pantau kualitas air menunjukkan masih mengalami pencemaran sedang hingga ringan. Kondisi baik hanya terjadi pada tahun 2010 di Stasiun Jembatan Sersan Mesrul.



Gambar 4.3. Nilai Indeks Pencemaran Sepanjang Kali Kloang

Sumber: Perhitungan

Metode Indeks Pencemaran memiliki kecenderungan pola yang mirip dengan metode STORET, yaitu pencemaran meningkat dari hulu menuju hilir. Pencemaran tertinggi terjadi pada tahun 2010 di Stasiun Jembatan Gurem.

4.2.3. Metode CCME WQI

The Canadian Council of Minister of The Environment (CCME WQI) merupakan pengembangan dari metode *British Columbia Ministry of Environment*. Indeks ini terdiri dari tiga elemen, yaitu *scope*, *frequency*, dan *amplitude*.

Dalam perhitungan menggunakan metode ini digunakan setidaknya empat parameter. Hal ini diharapkan parameter yang dipilih dapat memberikan informasi yang relevan terhadap kondisi suatu badan perairan.

Dibawah ini disajikan contoh perhitungan status mutu air menggunakan metode CCME WQI.

1. Menampilkan data parameter-parameter kunci.

Tabel 4.10. Data Kualitas Air Kali Kloang Sta. Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l
Mar-10	3,45	7,8229	7,05	67	419	7,05	Tt	Tt	0,0449	Tt	0,1329
Des-10	2,66	6,342	6,55	7	487	7	Tt	Tt	0,2847	Tt	0,067
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2

Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan

2. Menghitung harga F_1

F_1 merupakan perbandingan antara parameter yang tidak memenuhi baku mutu dengan jumlah parameter keseluruhan. Pada tahun 2010 di Stasiun Jembatan Sersan Mesrul terdapat dua parameter yang tidak memenuhi baku mutu, yaitu BOD dan TSS dari keseluruhan 11 parameter. Jadi,

$$F_1 = \left(\frac{2}{11} \right) \times 100$$

$$= 18,1818$$

3. Menghitung harga F_2

F_2 merupakan perbandingan antara banyaknya tes yang tidak memenuhi baku mutu dengan jumlah keseluruhan tes yang dilakukan. Dalam hal ini terdapat dua tes yang tidak memenuhi baku mutu (yang dicetak tebal) dari keseluruhan 22 tes. Jadi,

$$F_2 = \left(\frac{2}{22} \right) \times 100$$

$$= 9,0909$$

4. Menghitung harga F_3

Untuk menghitung F_3 terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, yaitu:

a. Menghitung *excursion*.

$$excursion_1 = \left(\frac{3,45}{3} \right) - 1 = 0,15$$

$$excursion_2 = \left(\frac{67}{50} \right) - 1 = 0,34$$

b. Menghitung *nse* dari jumlah *excursion* yang telah didapatkan.

$$nse = \left(\frac{0,15+0,34}{22} \right) = 0,02227$$

c. Menghitung F_3 , dengan persamaan:

$$\begin{aligned} F_3 &= \left(\frac{nse}{0,01 \times nse + 0,01} \right) \\ &= \left(\frac{0,02227}{0,01 \times 0,02227 + 0,01} \right) \\ &= 2,17875 \end{aligned}$$

5. Menghitung harga CCME WQI.

$$\begin{aligned} \text{CCME WQI} &= 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1,732} \right) \\ &= 100 - \left(\frac{\sqrt{18,1818^2 + 9,0909^2 + 2,17875^2}}{1,732} \right) \\ &= 88,196 \end{aligned}$$

CCME WQI menunjukkan bahwa kualitas air Kali Kloang pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dalam kondisi baik pada tahun 2010. Terdapat dua parameter yang tidak memenuhi baku mutu dalam dua kesempatan, yaitu BOD pada bulan maret dan TSS juga pada bulan Maret. Dibawah ini ditampilkan rekapitulasi dari perhitungan kualitas air dengan metode CCME WQI.

Tabel 4.11. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode CCME WQI

Tahun	Skor	Keterangan
2010	88,196	Baik
2011	86,308	Baik
2012	93,651	Baik
2013	93,651	Baik

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.12. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode CCME WQI

Tahun	Skor	Keterangan
2010	48,712	Sedang
2011	49,132	Sedang
2012	63,835	Cukup
2013	47,613	Sedang

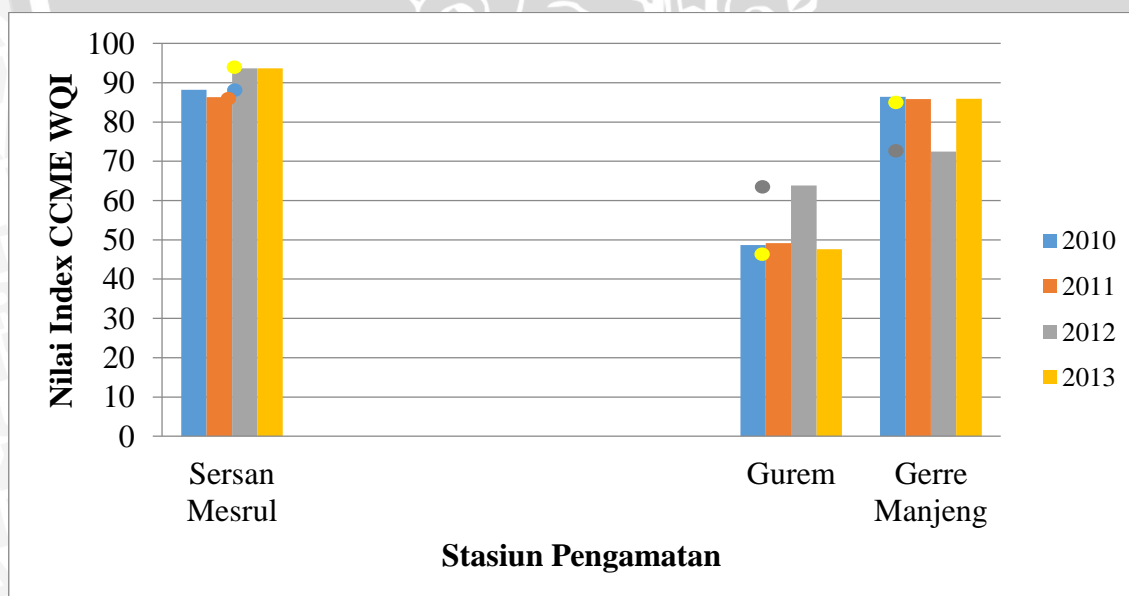
Sumber: Perhitungan

Tabel 4.13. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode CCME WQI

Tahun	Skor	Keterangan
2010	86,409	Baik
2011	85,800	Baik
2012	72,492	Cukup
2013	85,942	Baik

Sumber: Perhitungan

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng cenderung dalam kondisi baik. Skor terendah pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul adalah 86,308 pada tahun 2011 yang masih dalam klasifikasi baik. Sedangkan pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng skor terendah adalah 72,492 pada tahun 2012, yang berarti cukup. Pada Stasiun Jembatan Gurem dalam rentang waktu empat tahun dalam kondisi sedang ke cukup dengan skor terendah terjadi pada tahun 2013, yakni 47,613.



Gambar 4.4. Nilai CCME WQI Sepanjang Kali Kloang

Sumber: Perhitungan

Perhitungan dengan metode CCME WQI menghasilkan nilai yang relatif lebih baik dari metode STORET dan Indeks Pencemaran. Kondisi terburuk terjadi pada

Stasiun Jembatan Gurem dengan nilai 63,835, yang termasuk dalam kategori “Cukup”. Kondisi ini berarti kualitas air cukup baik, tapi terkadang terdapat parameter yang tidak memenuhi baku mutu yang disyaratkan.

4.2.4. Metode OWQI

Oregon Water Quality Index (OWQI) diusulkan oleh David A. Dunnette pada tahun 1979, kemudian dimodifikasi oleh Curtis Cude pada februari 2001. OWQI dikembangkan untuk membuat metode yang sederhana dan singkat dalam mengevaluasi kualitas air pada aliran di Oregon, salah satu negara bagian Amerika Serikat.

Penentuan kualitas air dengan metode menggunakan delapan parameter kunci, yaitu DO, BOD, ammonia+nitrat nitrogen, fosfor, suhu, total solid, pH, dan Fecal coliform. Karena terdapat perbedaan standar baku mutu terhadap beberapa parameter kunci yang digunakan antara Oregon dan Indonesia maka di dalam studi ini hanya menggunakan parameter dengan standar baku mutu yang sama.

Tabel 4.14. Standar Baku Mutu di Indonesia dan Oregon

Parameter	Baku mutu di Indonesia (mg/l)	Baku mutu di Oregon (mg/l)
BOD	3	3
COD	25	25
DO	4	5-7
TSS	50	50
TDS	1000	450
pH	6-9	6,5-8,5
Minyak dan Lemak	1	-
Fenol	0,001	-
Ammonia	-	0,1-0,3
Kromium	0,05	-
Fosfat	0,2	-

Sumber: PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan Gordon Creek Watershed Analysis

Dari tabel diatas terdapat dua parameter yang digunakan dalam penentuan kualitas air dengan metode OWQI yang memiliki standar baku mutu di Indonesia, yaitu BOD dan TSS.

Untuk menentukan kualitas air dengan menggunakan metode OWQI dapat dilakukan dengan cara seperti di bawah ini. Sebagai contoh data yang digunakan adalah data dari Stasiun Sersan Mesrul pada tahun 2010.

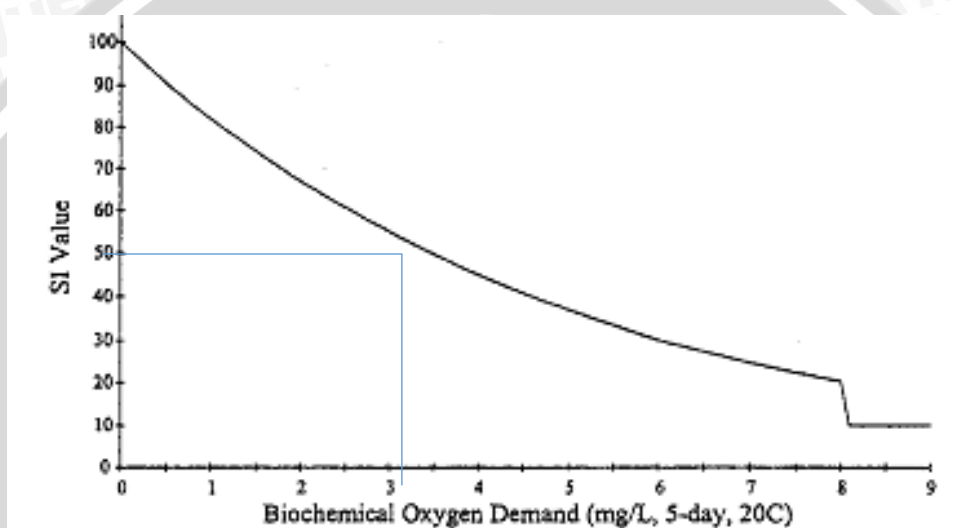
1. Menentukan parameter yang digunakan. Dalam hal ini parameter yang digunakan adalah BOD dan TSS.

Tabel 4.15. Tabel Konsentrasi BOD dan TSS pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010

Parameter	Bulan		Rerata
	Mar	Des	
BOD	3,450	2,660	3,055
TSS	67	7	37

Sumber: Perhitungan

2. Dari data masing-masing konsentrasi didapat nilai sub-indeks dengan membaca grafik.



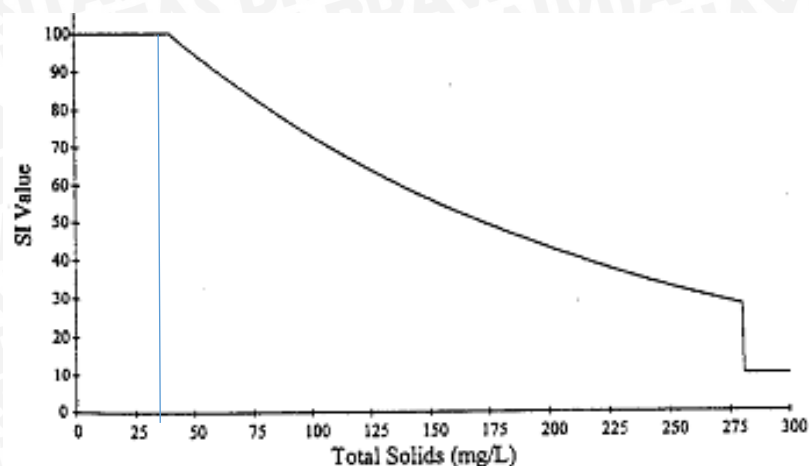
Gambar 4.5. Pembacaan nilai sub-indeks BOD
(Sumber: Perhitungan)

Grafik di atas mengikuti persamaan di bawah ini:

$$\text{BOD} \leq 8 \text{ mg/l: } SI_{\text{BOD}} = 100 * \exp(\text{BOD} * -0,1993)$$

$$8 \text{ mg/l} < \text{BOD: } SI_{\text{BOD}} = 10$$

Dari pembacaan grafik maupun dari persamaan di atas sub-indeks untuk BOD didapat 54,397.



Gambar 4.6. Pembacaan nilai sub-indeks TSS

(Sumber: Perhitungan)

Grafik di atas mengikuti persamaan di bawah ini:

$$TS \leq 40 \text{ mg/l:} \quad SI_{TS} = 100$$

$$40 \text{ mg/l} < TS \leq 220 \text{ mg/l:} \quad SI_{TS} = 142,6 * \exp(TS * - 8,862E-3)$$

$$220 \text{ mg/l} < TS \quad SI_{TS} = 10$$

Dari pembacaan dan dari persamaan di atas didapat sub-indeks untuk TSS adalah 100.

Tabel 4.16. Penentuan Nilai SI Masing-Masing Parameter

Parameter	Bulan		Rerata	S _i
	Mar	Des		
BOD	3,450	2,660	3,055	54,397
COD	7,823	6,342	7,082	-
DO	7,050	6,550	6,8	-
TSS	67	7	37	100
TDS	419	487	453	-
pH	7,050	7	7,025	-
M&L	Tt	Tt	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-
Ammonia	0,0449	0,2847	0,1648	-
Kromium	Tt	Tt	-	-
Fosfat	0,1329	0,067	0,09995	-

Sumber: Perhitungan

3. Menghitung nilai OWQI dengan persamaan

$$\begin{aligned}
 OWQI &= \sqrt{\frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{SI_i^2}}} \\
 &= \sqrt{\frac{2}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{54,397^2 + 100^2}}} \\
 &= \sqrt{\frac{2}{0,000437948}} \\
 &= 67,5777195
 \end{aligned}$$

OWQI menunjukkan bahwa kualitas air Kali Kloang pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dalam kondisi yang buruk pada tahun 2010. Dibawah ini ditampilkan rekapitulasi dari perhitungan kualitas air dengan metode CCME WQI.

Tabel 4.17. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode OWQI

Tahun	Skor	Keterangan
2010	67,578	Buruk
2011	45,875	Sangat buruk
2012	53,453	Sangat buruk
2013	69,273	Buruk

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.18. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan Metode OWQI

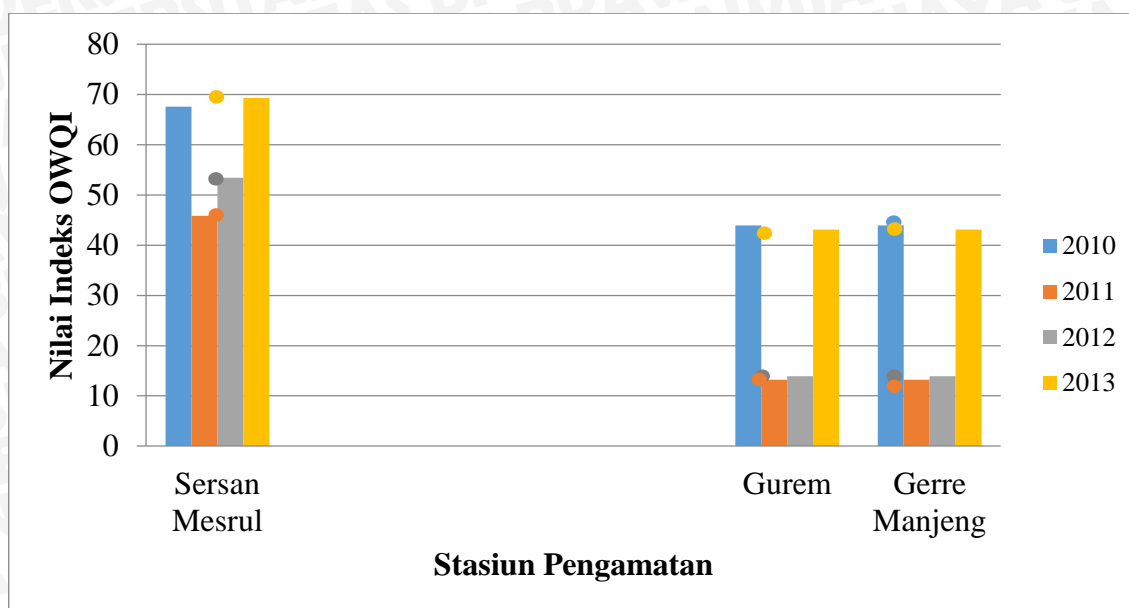
Tahun	Skor	Keterangan
2010	51,248	Sangat buruk
2011	39,325	Sangat buruk
2012	35,947	Sangat buruk
2013	51,248	Sangat buruk

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.19. Rekapitulasi Penentuan Status Mutu Air Kali Kloang Pada Stasiun Jembatan Gurem dengan Metode OWQI

Tahun	Skor	Keterangan
2010	43,943	Sangat buruk
2011	13,187	Sangat buruk
2012	13,912	Sangat buruk
2013	43,076	Sangat buruk

Sumber: Perhitungan



Gambar 4.7. Nilai OWQI Sepanjang Kali Kloang
Sumber: Perhitungan

Nilai dari OWQI menghasilkan nilai yang paling rendah dibandingkan dengan tiga metode di atas. Skor tertinggi terjadi pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul pada tahun 2010 dengan 67,578. Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah parameter yang bisa dianalisa dengan OWQI hanya dua parameter, yaitu TSS dan BOD.

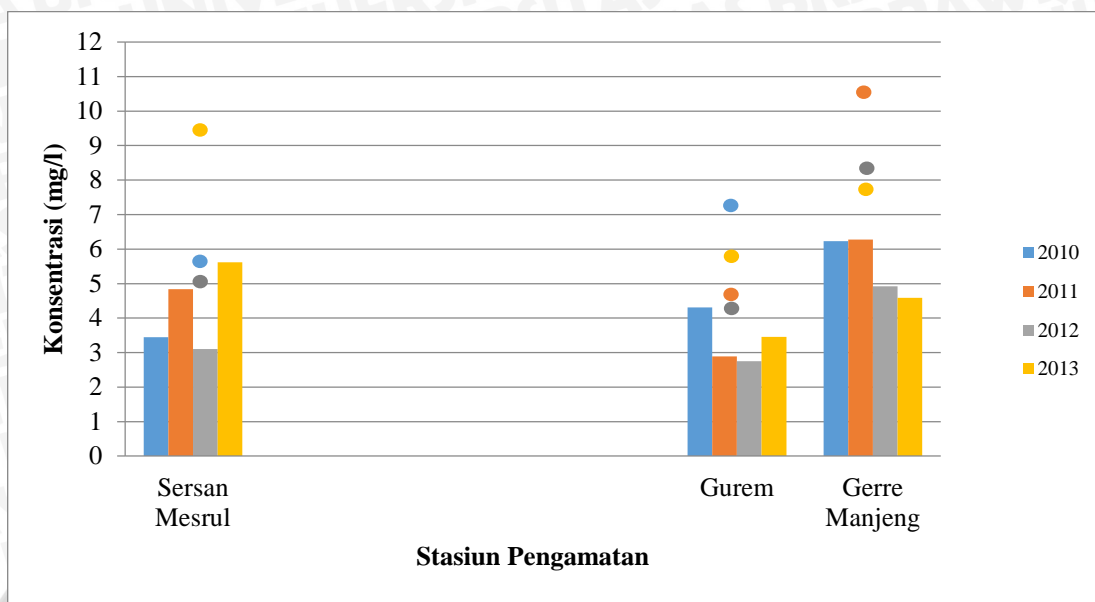
4.2.5. Pembahasan Hasil Analisa

Di dalam studi ini, data kualitas air diperoleh dari dua instansi pemerintah yang berbeda, yaitu Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Madura yang terdiri dari tiga stasiun pengamatan sepanjang Kali Kloang. Data yang diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Pamekasan berupa data kualitas air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng. Sedangkan data dari Stasiun Jembatan Gurem diperoleh dari Dinas PU Pengairan UPT Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Madura.

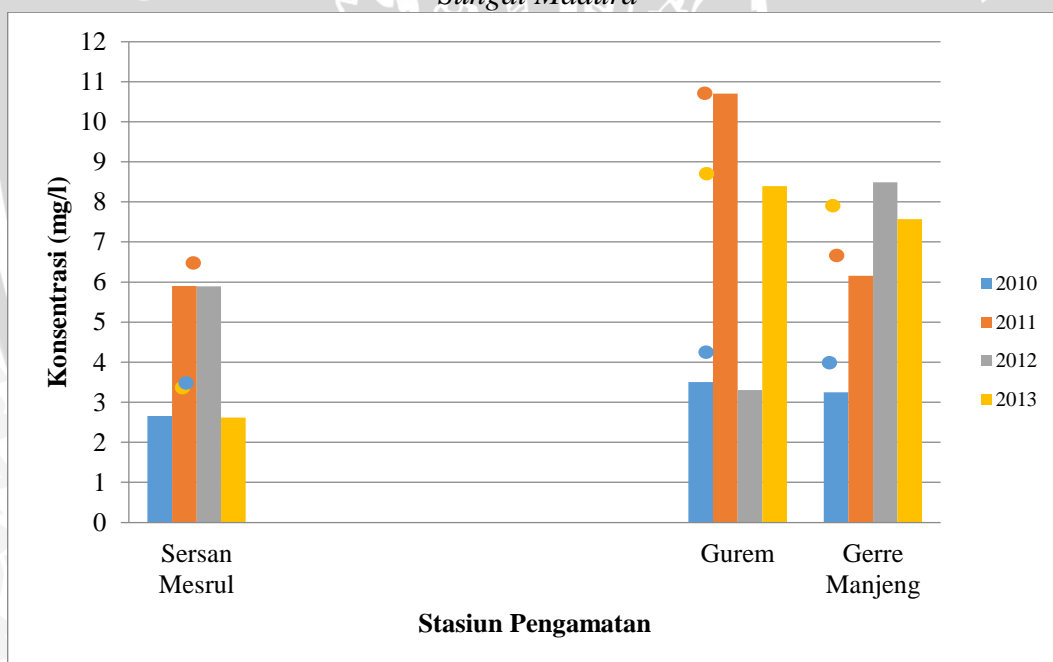
a. Kondisi parameter

Kali Kloang memiliki panjang 6 km dengan jarak antara Stasiun Jembatan Sersan Mesrul ke Stasiun Jembatan Gurem sepanjang 5 km dan jarak antara Stasiun Gurem dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng sepanjang 1 km. Pada dasarnya, kualitas air sungai dari hulu akan semakin baik karena adanya kemampuan sungai untuk menguraikan zat-zat pencemar yang disebut pemurnian alami (*self-purification*).

Sedangkan apabila terjadi sebaliknya menjadi indikasi adanya masukan bahan pencemar sepanjang badan sungai.



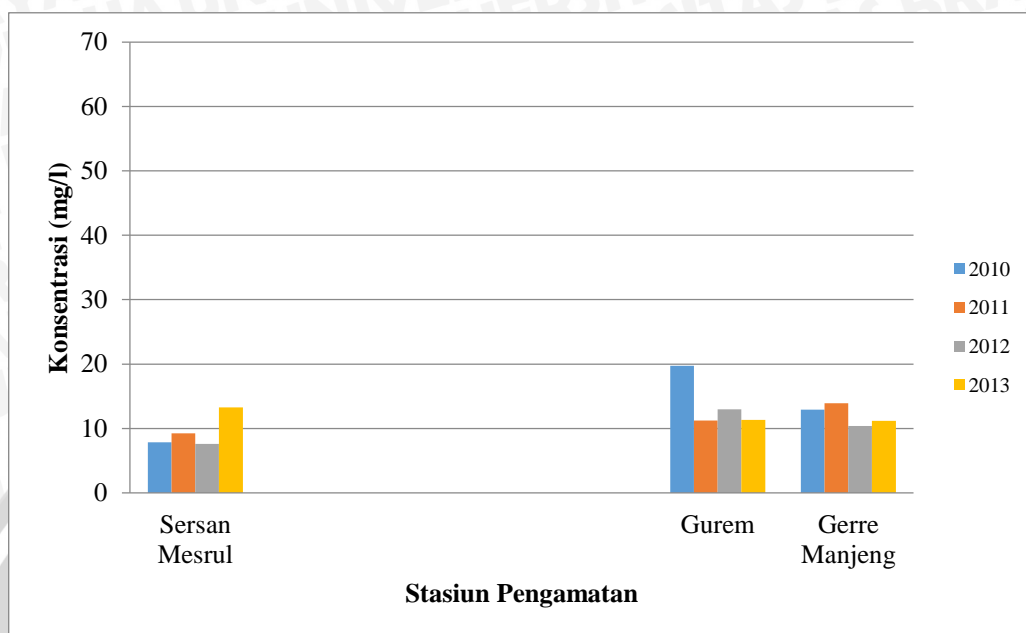
Gambar 4.8. Kandungan BOD Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura



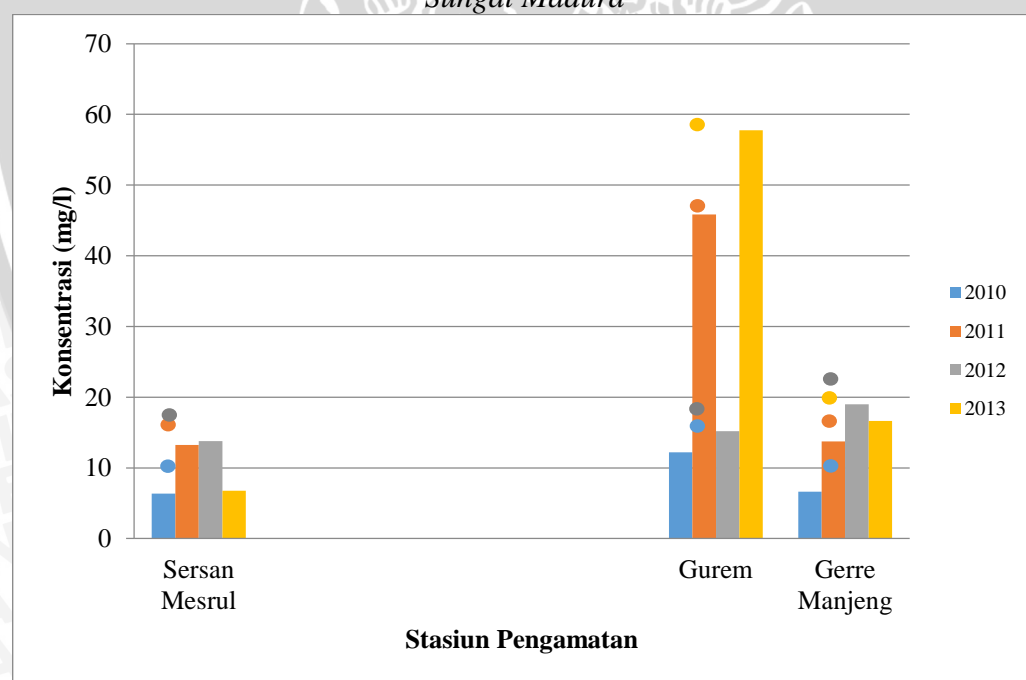
Gambar 4.9. Kandungan BOD Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Perubahan konsentrasi BOD pada musim kemarau lebih terpoladibandingkan saat musim penghujan. Sedangkan pada musim penghujan perubahan konsentrasi BOD tidak menentu. Hal ini dapat dilihat dilihat pada tahun 2011 dan 2013 yang menunjukkan kadar BOD dari Stasiun Jembatan Sersan Mesrul meningkat. Sedangkan pada tahun 2010 dan 2012 konsentrasi dari Stasiun Jembatan Sersan Mesrul ke Stasiun

Jembatan Gurem berkurang. Tingginya nilai BOD mengindikasikan banyaknya jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik pada perairan. Di dalam perairan, yang berperan sebagai sumber bahan organik adalah pembusukan tanaman.



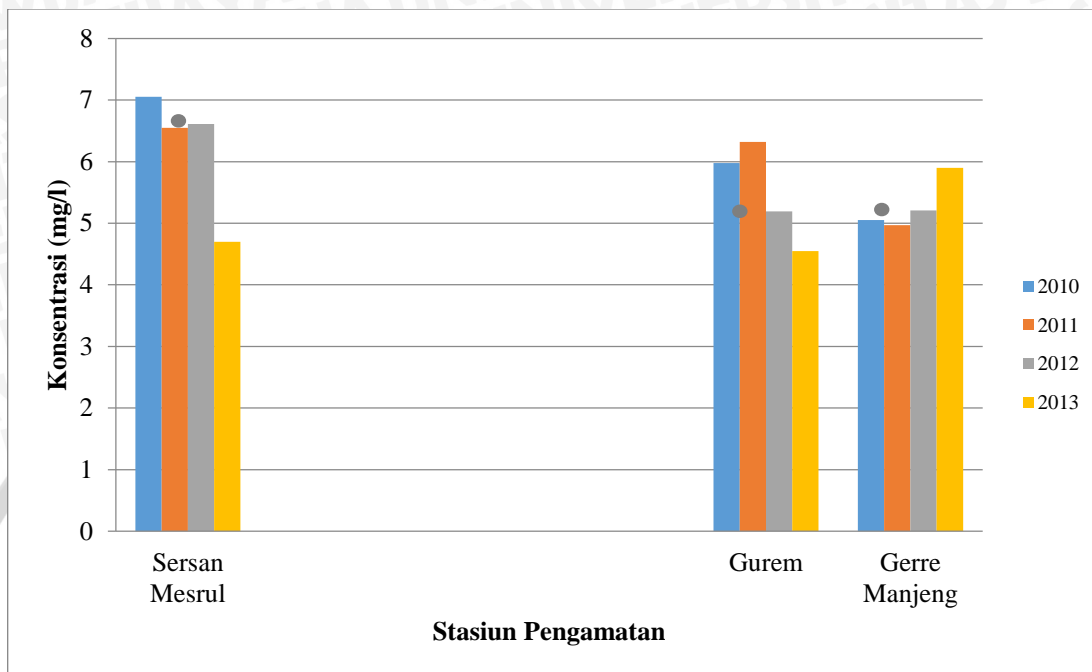
Gambar 4.10. Kandungan COD Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura



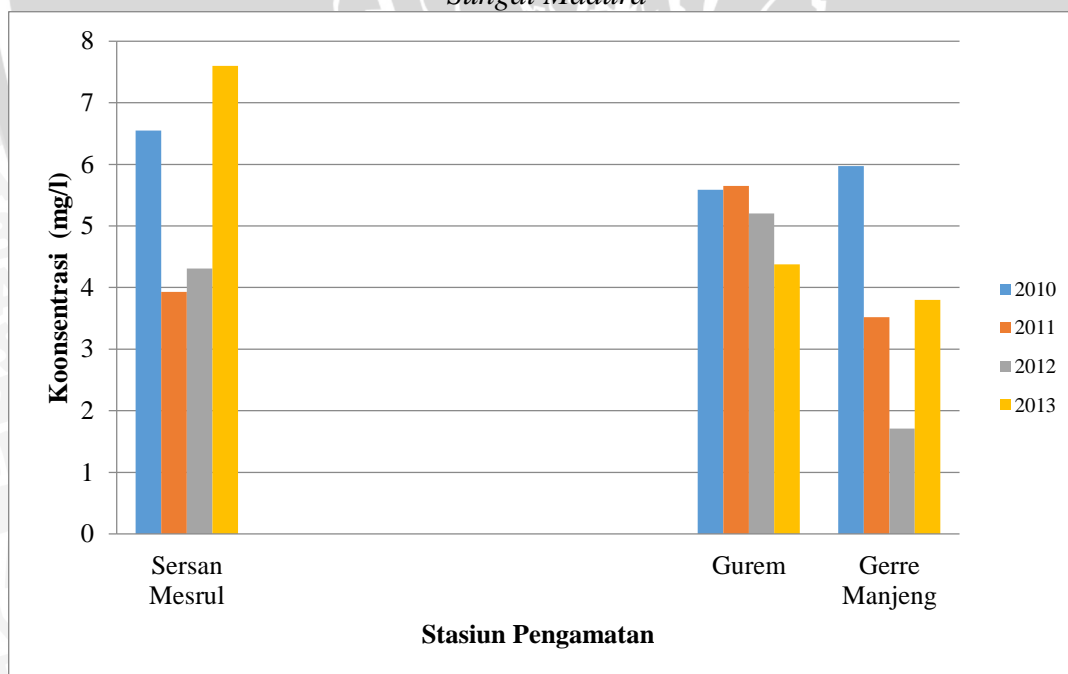
Gambar 4.11. Kandungan COD Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Secara umum, kandungan COD pada perairan Kali Kloang mengalami kenaikan dari hulu menuju hilir. Konsentrasi COD dari titik hulu menuju titik tengah mengalami kenaikan. Kenaikan yang paling signifikan terjadi pada musim penghujan tahun 2013.

Kenaikan konsentrasi COD pada Stasiun Jembatan Gurem dapat disebabkan jumlah limbah yang dibuang sepanjang Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gurem lebih banyak dari tahun-tahun lainnya. Tingginya kadar COD dalam air berasal dari senyawa organik yang sulit diuraikan oleh mikrobiologi.

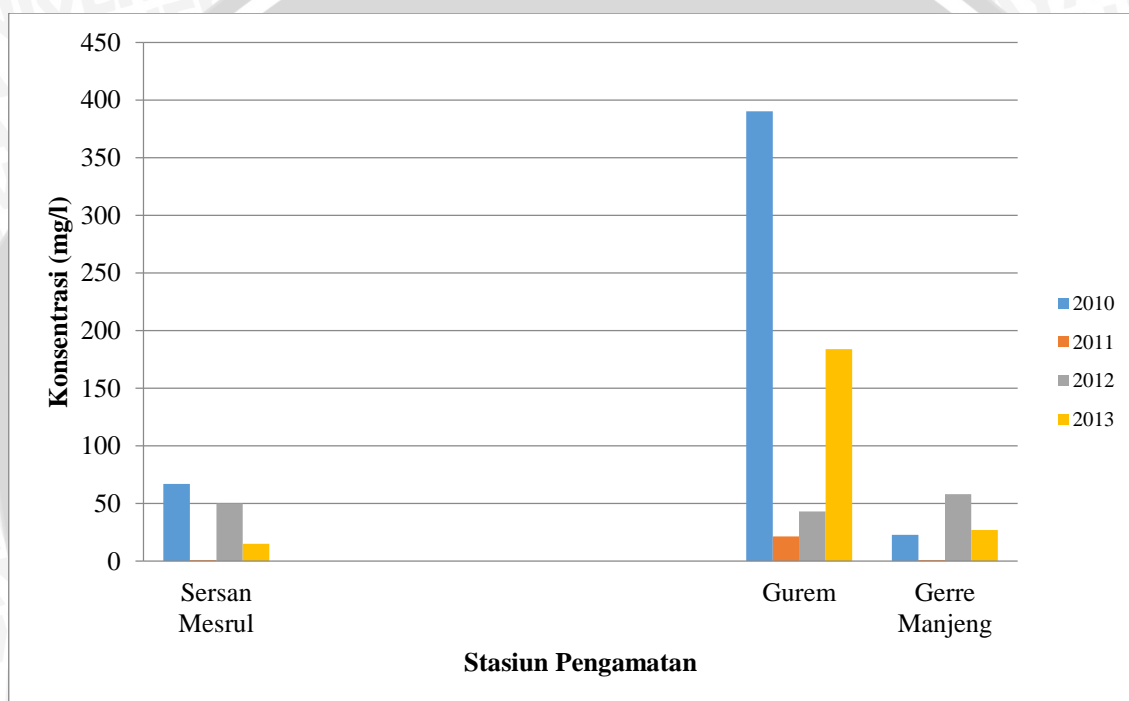


Gambar 4.12. Kandungan DO Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

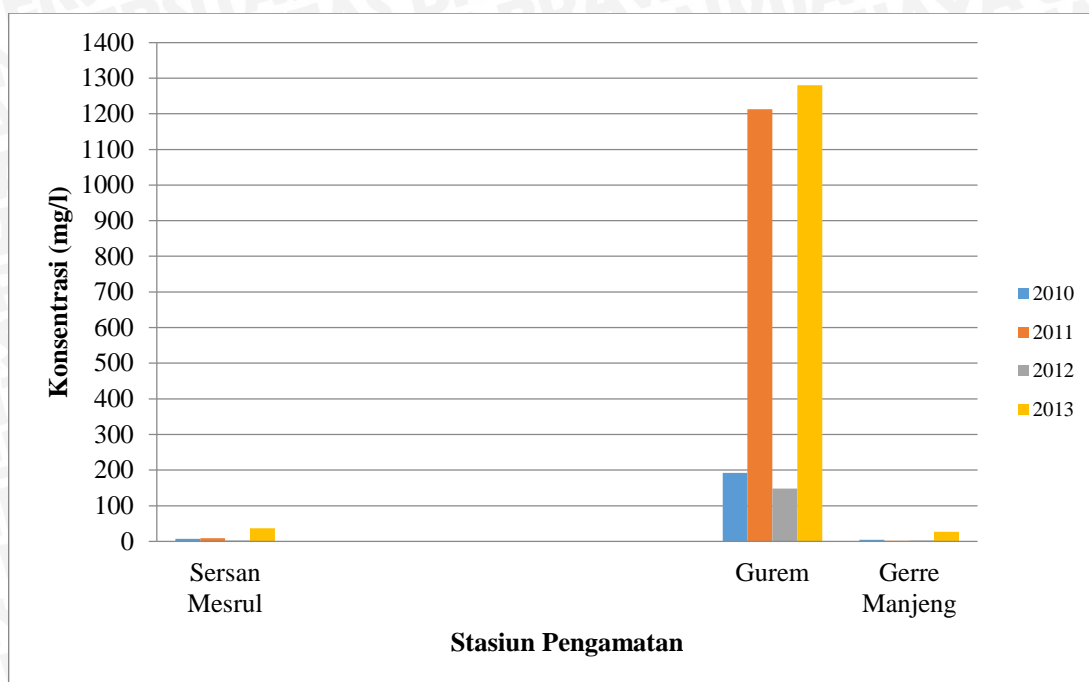


Gambar 4.13. Kandungan DO Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

DO atau oksigen terlarut sangat berpengaruh pada organisme yang hidup di dalam badan perairan. Kandungan DO pada Kali Kloang pada musim kemarau memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan musim penghujan. Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah air yang lebih banyak menyebabkan adanya pengenceran. Kandungan DO relatif menurun dari Stasiun Jembatan Sersan Mesrul di hulu menuju Stasiun Jembatan Gerre Manjeng di hilir. Selain itu, kadar DO dalam perairan juga dipengaruhi oleh aktifitas *fotosintesis* tanaman air, suhu maupun salinitas. Kadar DO dalam air dapat berkurang karena adanya proses difusi, respirasi dan reaksi kimia (oksidasi dan reduksi).

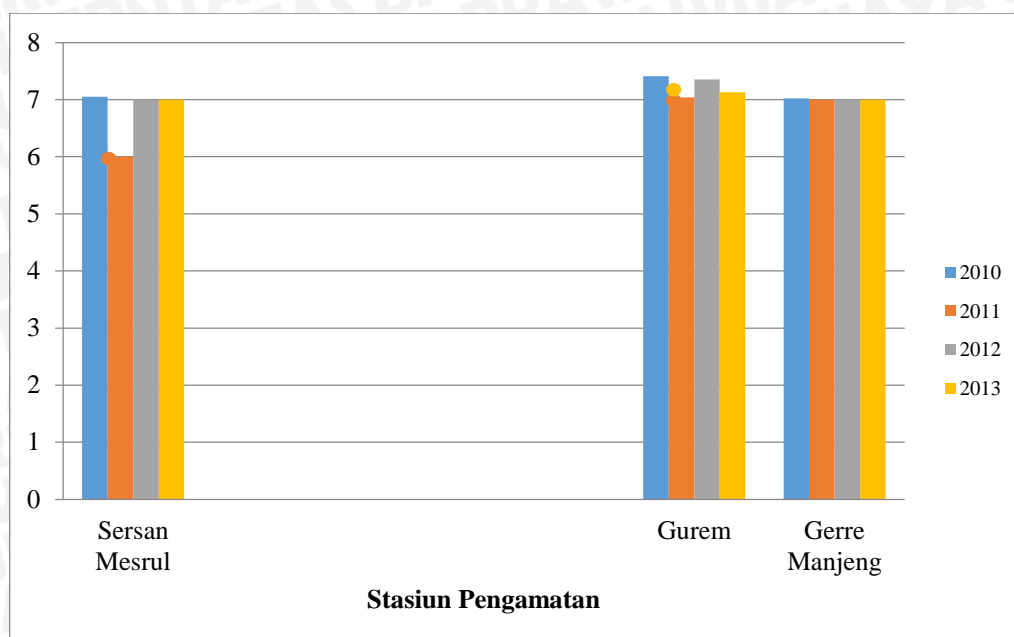


Gambar 4.14. Kandungan TSS Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

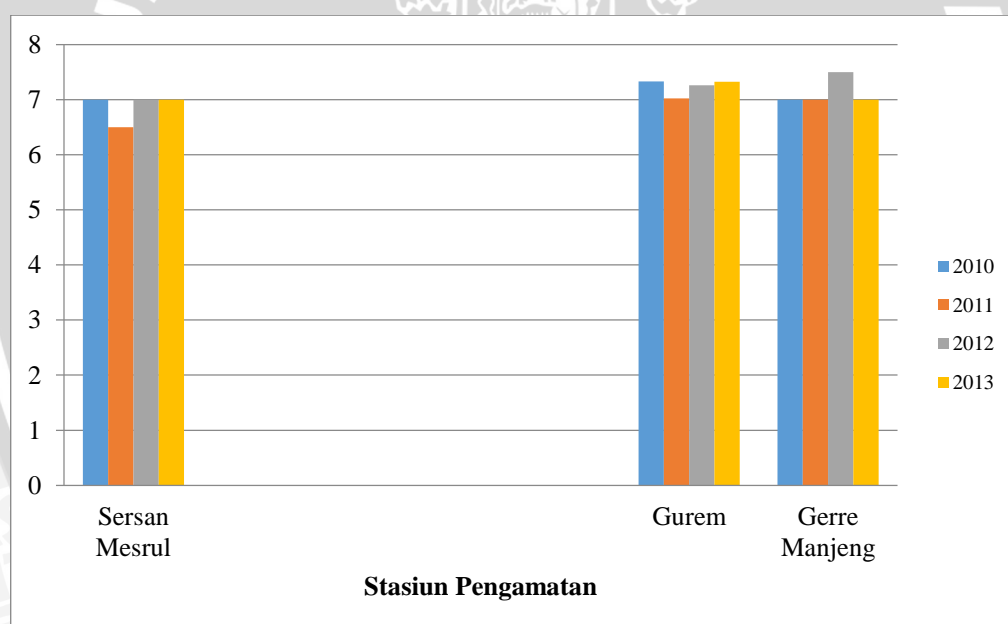


Gambar 4.15. Kandungan TSS Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
 Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Konsentrasi TSS pada musim kemarau lebih rendah dibandingkan pada musim penghujan. Perbedaan signifikan dapat dilihat pada Stasiun Jembatan Gurem pada tahun 2011 dan 2013. Seperti pada parameter-parameter lainnya, kandungan TSS pada Stasiun Jembatan Gurem lebih tinggi dibandingkan dua stasiun pengamatan lainnya. Hal ini disebabkan sepanjang Stasiun Jembatan Sersan Mesrul sampai Stasiun Jembatan Gurem memiliki kepadatan industri yang lebih tinggi sehingga limbah yang dihasilkan juga lebih besar. Tingginya nilai TSS pada musim penghujan dapat disebabkan karena adanya longsor.

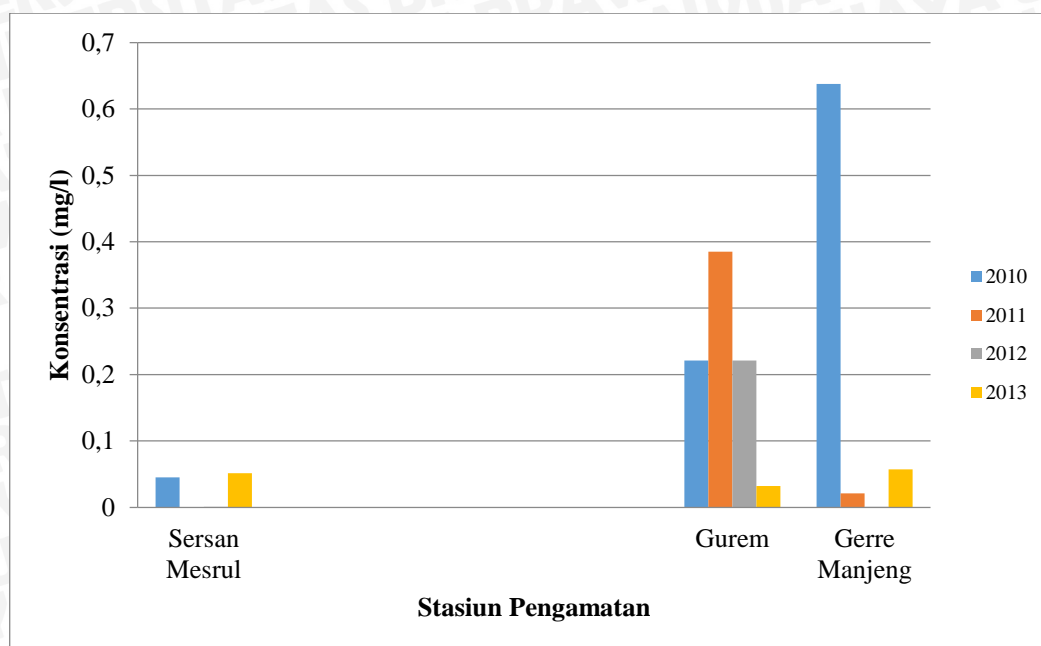


Gambar 4.16. Kandungan pH Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

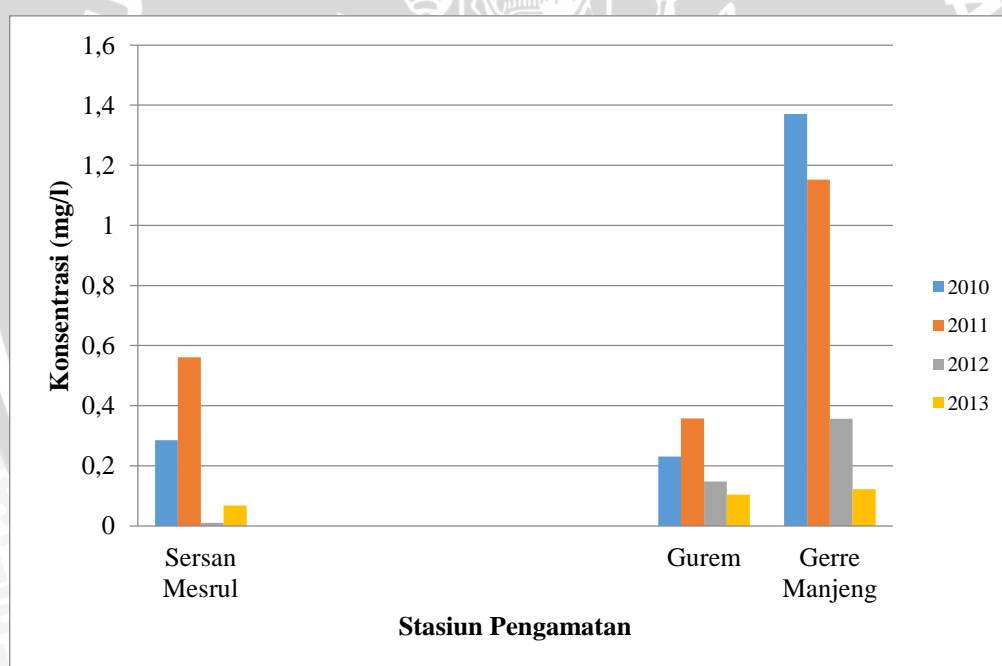


Gambar 4.17. Kandungan pH Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Berdasarkan PP No 82 Tahun 2001, untuk baku mutu kelas II pH yang diizinkan berada dalam rentang 6 – 9. pH untuk air normal berada dalam rentang 6 – 8. Pada perairan sepanjang Kali Kloang memiliki derajat keasaman yang masih dapat ditolerir. Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman air.



Gambar 4.18. Kandungan Ammonia Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

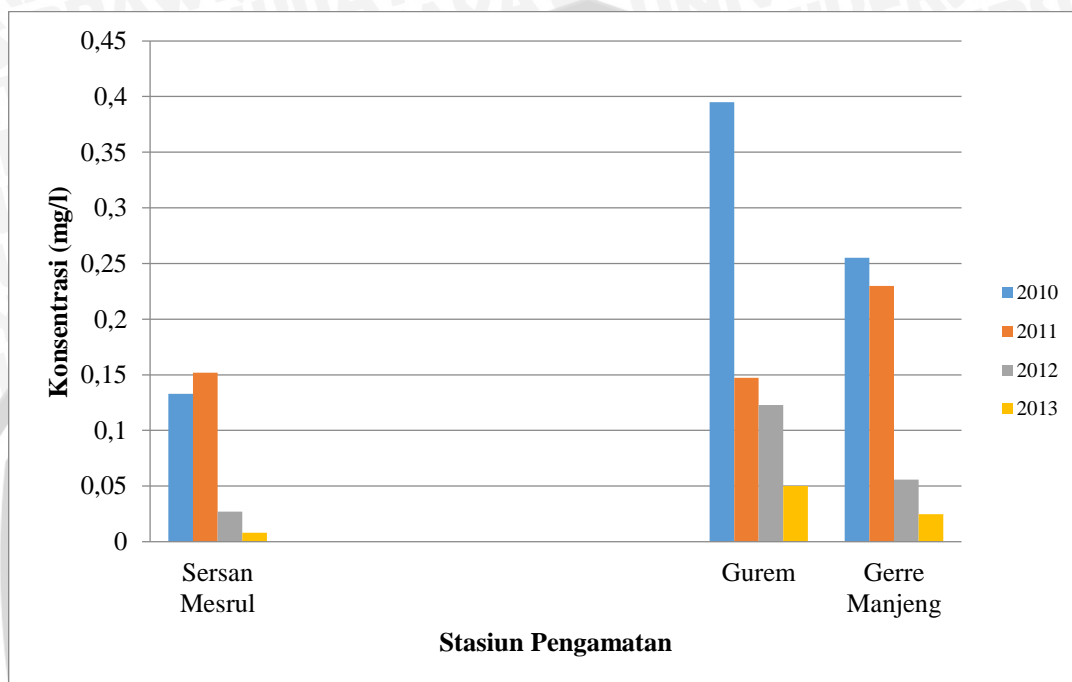


Gambar 4.19. Kandungan Ammonia Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

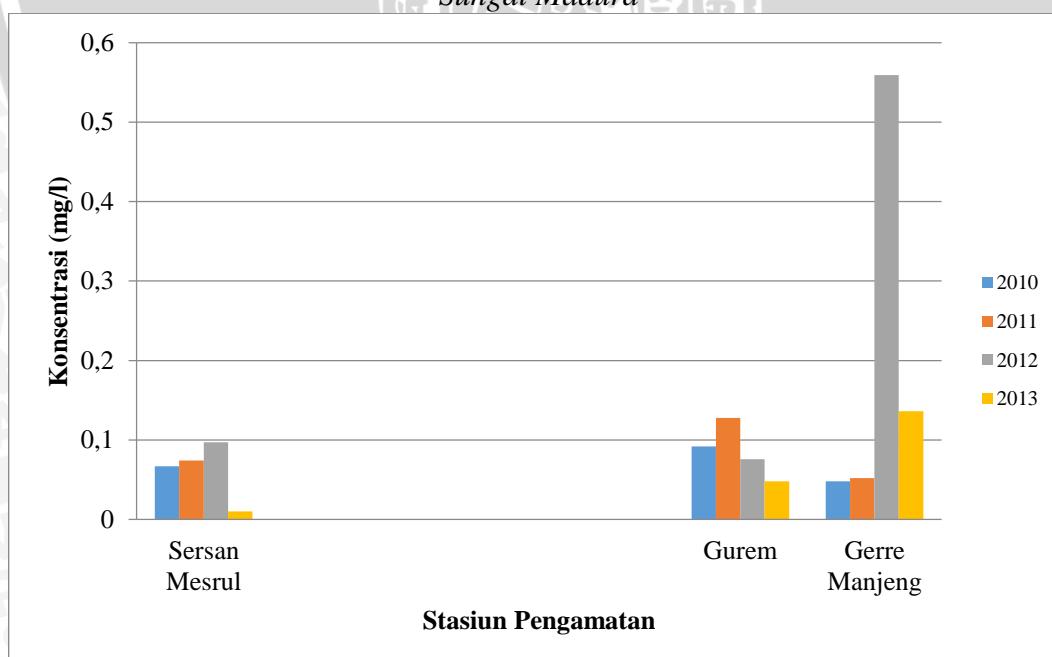
Kandungan ammonia pada perairan Kali Kloang lebih banyak dipengaruhi oleh limbah pertanian penduduk. Konsentrasi ammonia pada musim penghujan lebih besar dibandingkan musim kemarau. Hal ini disebabkan pada musim penghujan merupakan musim tanam bagi petani. Konsentrasi ammonia dipengaruhi oleh beberapa faktor,

adanya tanaman air yang menyerap ammonia sebagai nutrient, konsentrasi oksigen terlarut dan temperatur.

Rendahnya konsentrasi ammonia pada musim kemarau disebabkan diserapnya ammonia oleh tanaman air saat asimilasi. Selain itu, konsentrasi ammonia juga dipengaruhi oleh suhu, dimana suhu yang tinggi mempengaruhi proses nitrifikasi.

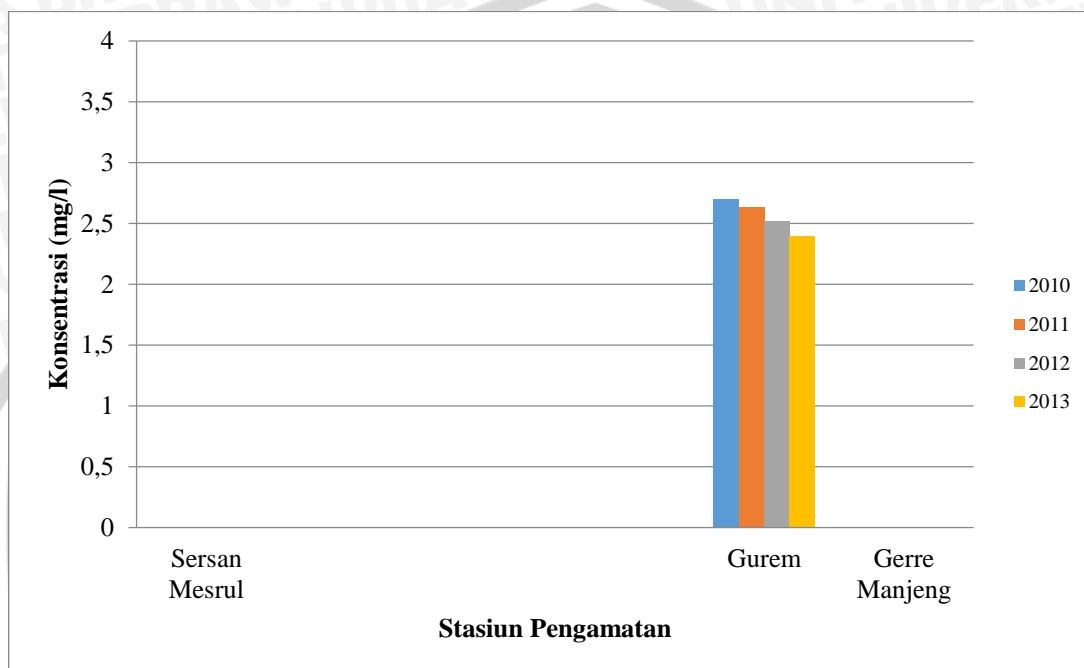


Gambar 4.20. Kandungan Fosfat Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

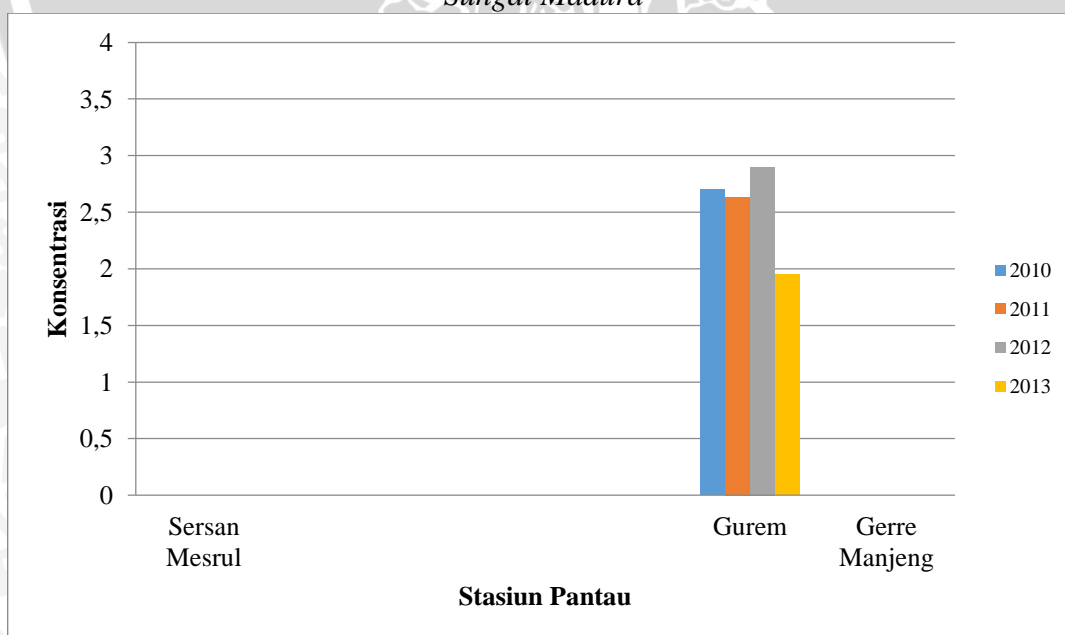


Gambar 4.21. Kandungan Fosfat Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Musim kemarau pada perairan Kali Kloang memiliki rata-rata kandungan fosfat yang lebih besar dibandingkan dengan musim penghujan. Kandungan fosfat yang diizinkan untuk baku mutu kelas II adalah 0,2 mg/l. Pengujian terhadap kandungan fosfat bertujuan untuk mencegah ledakan plankton yang dapat menjadi racun. Kandungan fosfat dalam perairan dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen terlarut, pH, suhu dan kecerahan.

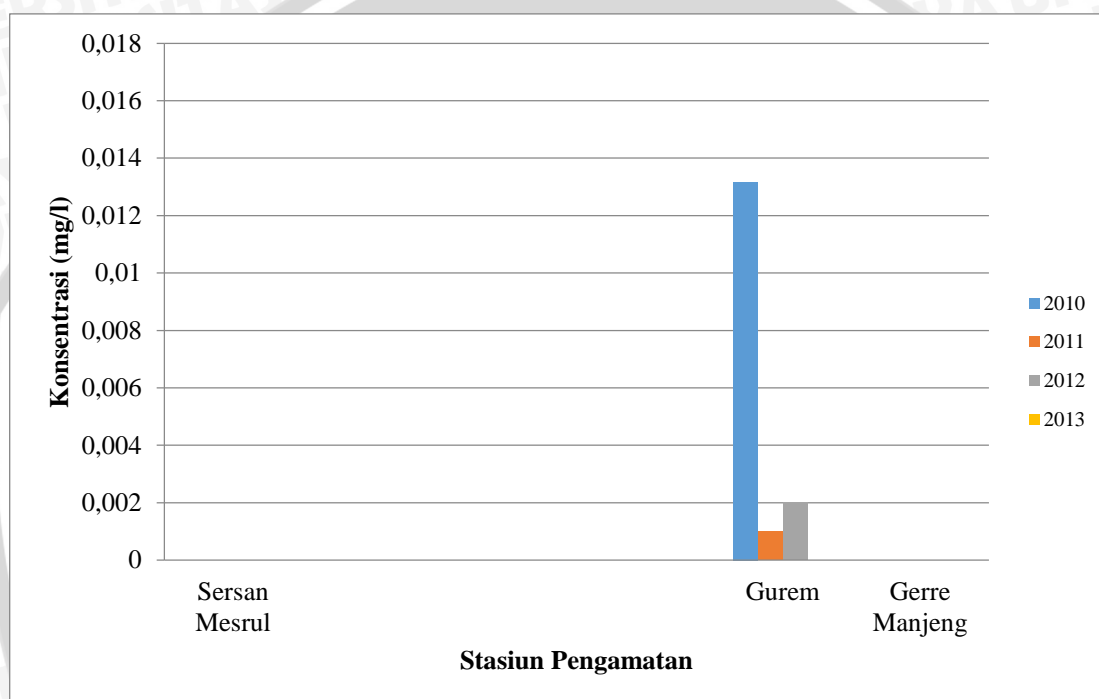


Gambar 4.22. Kandungan Minyak dan Lemak Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

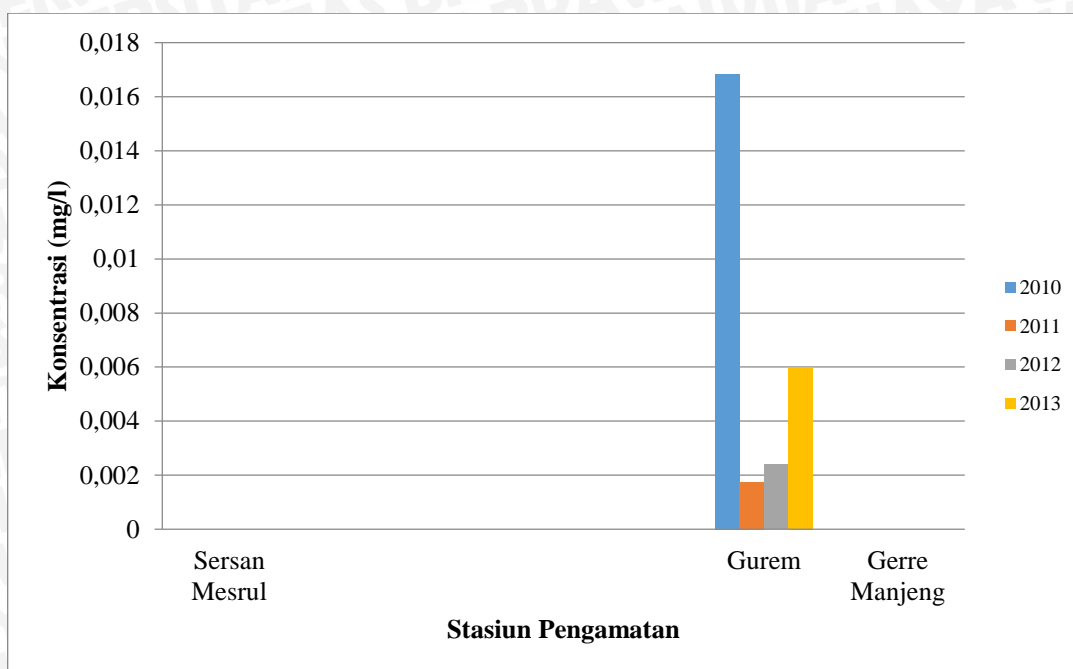


Gambar 4.23. Kandungan Minyak dan Lemak Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Selain dipengaruhi oleh limbah rumah tangga, kandungan minyak dan lemak di dalam perairan Kali Kloang juga dipengaruhi oleh PR “Mangga Dua”, UD. Makmur Jaya, UD. Ayu Mumtaz Batik dan Limun “Agogo”. Kandungan minyak dan lemak hanya terdeteksi pada Stasiun Jembatan Gurem sedangkan untuk Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng tidak melakukan pengukuran. Rata-rata konsentrasi minyak dan lemak pada musim kemarau lebih rendah dibandingkan musim penghujan. Untuk baku mutu kelas II, kandungan minyak dan lemak yang diijinkan dalam perairan adalah maksimal 1 mg/l.

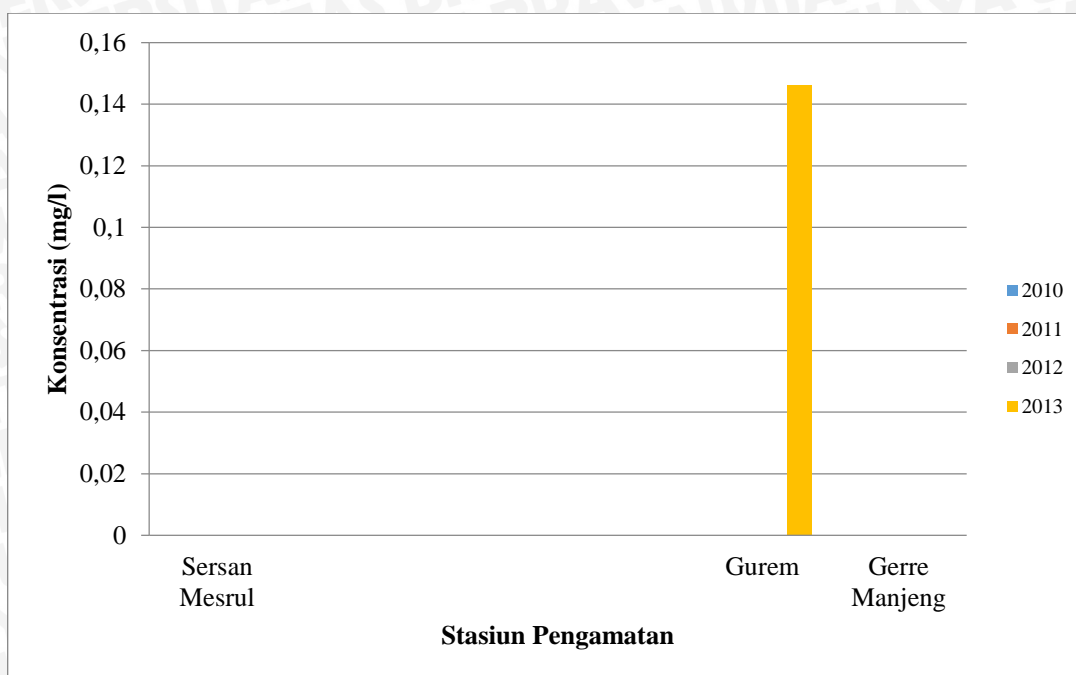


Gambar 4.24. Kandungan Fenol Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
 Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

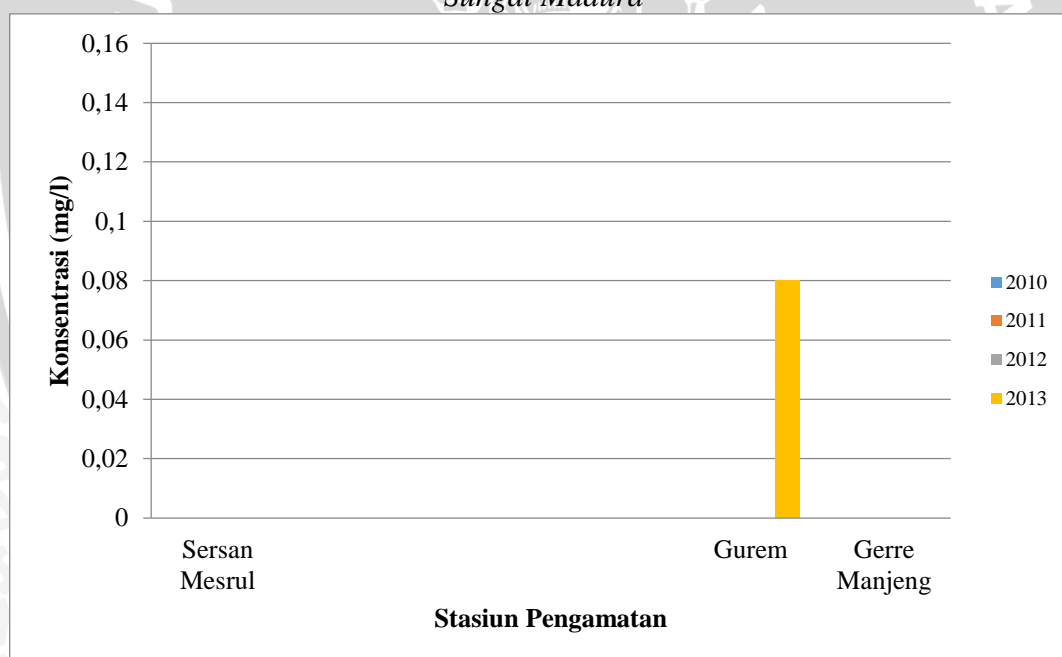


Gambar 4.25. Kandungan Fenol Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Pengujian terhadap kandungan fenol dilakukan karena bahan organik ini dapat menyebabkan iritasi yang kuat, racun terhadap kulit dan dapat menyebabkan gangguan terhadap tenggorokan. Konsentrasi fenol pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan musim penghujan meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan. Industri yang mempengaruhi kandungan fenol pada aliran Kali Kloang antara lain PR “Mangga Dua”, UD. Makmur Jaya dan UD. Ayu Mumtaz Batik. Selain dari limbah industri, limbah rumah tangga juga berperan dalam masukan fenol pada air sungai. Konsentrasi fenol yang diizinkan untuk peruntukan baku mutu kelas II adalah 0,001 mg/l. Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng tidak melakukan pengukuran terhadap konsentrasi fenol.



Gambar 4.26. Kandungan Kromium Musim Kemarau Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura



Gambar 4.27. Kandungan Kromium Musim Penghujan Sepanjang Kali Kloang
Sumber: BLH Kabupaten Pamekasan dan Dinas PU Pengairan UPT PSDA Wilayah Sungai Madura

Kadar maksimum kromium yang diizinkan untuk peruntukan kelas II adalah 0,05 mg/l. Mengonsumsi kromium yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan pada saluran pencernaan. Kandungan kromium dapat berasal dari limbah tekstil. Pengukuran kandungan kromium hanya pada Kali Kloang dilakukan pada Stasiun Jembatan Gurem pada tahun 2013.

b. Perbandingan metode

Dari keempat metode yang digunakan menghasilkan status mutu air yang berbeda. Hal ini disebabkan sistem penilaian dan jumlah parameter yang digunakan berbeda.

Perhitungan dengan metode STORET dilakukan dengan cara memberikan skor untuk masing-masing parameter yang dibandingkan dengan standar baku mutu yang ditetapkan. Sistem penilaian mengikuti sistem nilai Canter. Kelebihan dari sistem STORET ini yaitu perhitungan yang relatif lebih mudah dibandingkan dengan dengan tiga metode lainnya. Hal ini karena dalam perhitungannya, metode STORET hanya dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan baku mutu. Disamping itu, kelemahan dari metode STORET adalah sistem nilai yang diajukan tidak dapat mengakomodir dua atau lebih hasil pengukuran yang berbeda. Misalnya, BOD dengan baku mutu 3 mg/l memberikan hasil 3,45 mg/l dan 5,9 mg/l. Kedua sampel tersebut menghasilkan skor yang sama.

Metode Indeks Pencemaran digunakan untuk menghitung derajat pencemaran lingkungan perairan yang kemudian dihubungkan dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan. Metode ini mampu mengakomodir kelemahan dari metode STORET dengan menggambarkan akibat yang ditimbulkan oleh masing-masing parameter. Tetapi, prosedur perhitungan metode ini lebih rumit dari metode STORET. Misalnya, terdapat perbedaan perhitungan antara parameter yang apabila harganya turun menyebabkan meningkatnya tingkat pencemaran dengan yang tidak. Parameter dengan baku mutu yang memiliki rentang juga harus dihitung dengan prosedur yang berbeda.

Persamaan metode CCME WQI menangkap semua komponen kunci dari kualitas air, yaitu perhitungan yang mudah dan cukup fleksibel untuk diaplikasikan dalam berbagai keadaan. Metode ini juga dapat digunakan mengetahui tren perubahan parameter dari waktu ke waktu. Kelemahan dari metode CCME WQI ini adalah penggolongan yang sedikit subyektif. Penggolongan dalam metode ini berdasarkan pada informasi yang tersedia, keputusan para ahli, dan harapan dari masyarakat umum.

Metode OWQI bertujuan untuk menyediakan metode yang sederhana dan ringkas dalam menggambarkan kondisi lingkungan perairan di Oregon. Metode ini dapat meningkatkan pemahaman dalam persoalan kualitas air secara umum, menyampaikan status kualitas air, dan menggambarkan kebutuhan dan keefektifan dari

kegiatan perlindungan. Metode OWQI ini tidak menentukan kualitas air untuk penggunaan khusus, ataupun memberikan informasi tentang kualitas air tanpa mempertimbangkan data kimia, fisika dan iologi yang tepat.

Dalam studi ini, kecuali metode OWQI, ketiga metode lainnya menggunakan sebelas parameter kunci dalam perhitungannya. Metode OWQI menggunakan dua parameter, yaitu BOD dan TSS. Hal ini disebabkan dari delapan parameter yang digunakan dalam metode OWQI hanya BOD dan TSS yang memiliki standar baku mutu yang sama dengan Indonesia.

Tabel 4.20. Rekapitulasi Hasil Analisa Kualitas Air Kali Kloang

Tahun	Storet	Indeks Pencemaran	CCME WQI	OWQI
Stasiun Jembatan Sersan Mesrul				
2010	Cemar Ringan	Kondisi baik	Baik	Buruk
2011	Cemar Sedang	Cemar Ringan	Baik	Sangat buruk
2012	Cemar Ringan	Cemar Ringan	Baik	Sangat buruk
2013	Cemar Ringan	Cemar Ringan	Baik	Buruk
Stasiun Jembatan Gurem				
2010	Cemar Berat	Cemar Sedang	Sedang	Sangat buruk
2011	Cemar Berat	Cemar Ringan	Sedang	Sangat buruk
2012	Cemar Berat	Cemar Ringan	Cukup	Sangat buruk
2013	Cemar Berat	Cemar Sedang	Sedang	Sangat buruk
Stasiun Jembatan Gerre Manjeng				
2010	Cemar Sedang	Cemar Ringan	Baik	Sangat buruk
2011	Cemar Sedang	Cemar Ringan	Baik	Sangat buruk
2012	Cemar Sedang	Cemar Ringan	Cukup	Sangat buruk
2013	Cemar Sedang	Cemar Ringan	Baik	Sangat buruk

Sumber: Perhitungan

c. Analisa metode

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode STORET, tingkat pencemaran di Stasiun Jembatan Sersan Mesrul 75% adalah cemar ringan. Sedangkan pada Stasiun Jembatan Gurem mengalami 100% cemar berat, dan pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng berada dalam tingkat cemar sedang.

Metode Indeks Pencemaran memberikan hasil bahwa tingkat pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul berada dalam tingkat cemar ringan, dengan tingkat pencemaran sebesar 75%. Pada Stasiun Jembatan Gurem tingkat pencemaran naik menjadi cemar ringan hingga cemar sedang. Tingkat pencemaran turun pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng menjadi cemar ringan.

Dengan metode CCME WQI, Stasiun Monitoring Sersan Mesrul berada dalam kondisi yang baik. Pada Stasiun Jembatan Gurem kondisi kualitas air berada dalam

tingkat sedang. Tingkat pencemaran menurun pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng menjadi baik.

Metode OWQI memberikan nilai yang paling rendah dibandingkan tiga metode lainnya. Pada Stasiun Jembatan Sersan di hulu berada dalam tingkat buruk menuju sangat buruk. Tingkat pencemaran semakin meningkat pada Stasiun Jembatan Gurem dan Gerre Manjeng dengan 100% sangat buruk.

Dari empat metode yang digunakan di atas, metode STORET, Indeks Pencemaran dan CCME WQI memberikan hasil yang hampir sama, sedangkan metode OWQI memberikan perbedaan hasil yang mencolok dibandingkan tiga metode lainnya. Sehingga untuk penggunaan metode OWQI dalam penentuan status mutu air pada Kali Kloang dapat dikatakan kurang mewakili kondisi sebenarnya. Sedangkan untuk pengambilan kebijakan dalam perbaikan kualitas air menggunakan metode dengan hasil yang paling buruk. Dalam hal ini, metode yang digunakan adalah metode STORET.

Keempat metode yang digunakan tersebut di atas menunjukkan kesamaan pola, yaitu tingkat pencemaran meningkat pada Stasiun Jembatan Gurem kemudian kondisi kualitas air meningkat saat di Stasiun Jembatan Gerre Manjeng. Apabila dilihat dari lokasi masing-masing titik, dapat disimpulkan terjadi peningkatan pencemaran pada Kali Kloang saat memasuki kawasan padat penduduk dan tingkat pencemaran menurun saat meninggalkan wilayah tersebut.

Berdasarkan data historis yang berhasil dihimpun, pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul 56 data dari 64 data memenuhi baku mutu air kelas dua. Sedangkan sisanya termasuk golongan kelas tiga. Pada Stasiun Jembatan Gurem, dari sebanyak 329 data yang diperoleh menunjukkan keragaman data. Hal ini dibuktikan dengan adanya 54 data yang tidak memenuhi baku mutu air kelas tiga dan dua, dan 54 data tidak memenuhi baku mutu kelas dua. Sama halnya dengan Stasiun Jembatan Gurem, data kualitas air pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng menunjukkan hasil yang cukup beragam. Dari 64 data, sebanyak 49 data memenuhi baku mutu air kelas dua, dan sisanya sebanyak sembilan data memenuhi baku mutu kelas tiga, dan enam data termasuk pada golongan kelas empat.

Di dalam studi ini terdapat beberapa keterbatasan yang disebabkan oleh kurangnya data. Salah satu keterbatasan dalam studi ini adalah periode pengambilan sampel yang berubah-ubah setiap tahun yang menyebabkan perhitungan yang kurang akurat.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Selama kurun waktu tahun 2010 hingga 2013, konsentrasi parameter cukup beragam. Konsentrasi parameter cenderung meningkat dari hulu ke hilir. Hal ini menyebabkan kondisi air yang semakin buruk.
 - Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul terdapat dua parameter yang telah memenuhi baku mutu kelas I, yaitu pH dan TDS dengan konsentrasi maksimalnya adalah 7,050 dan 495 mg/l. Selain itu, terdapat dua parameter yang memenuhi baku mutu kelas II, yaitu COD dan TSS. Sedangkan DO dan fosfat termasuk pada baku mutu air kelas III. Kadar DO terendah adalah 3,93 mg/l dan kadar fosfat tertinggi adalah 0,152 mg/l. BOD yang memiliki konsentrasi tertinggi 5,9 mg/l termasuk dalam baku mutu kelas IV.
 - Untuk Stasiun Jembatan Gurem, hanya pH yang memenuhi kategori kelas I dengan rentang 7-8. DO dan fosfat termasuk dalam kelas III dengan konsentrasi terendah DO adalah 3,88 mg/l dan konsentrasi tertinggi fosfat adalah 0,874 mg/l. Sedangkan BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, fenol dan kromium tergolong pada kelas IV dengan konsentrasi tertinggi masing-masing 18,1 mg/l, 93,8 mg/l, 3568 mg/l, 3,3 mg/l, 0,43 mg/l dan 0,146 mg/l.
 - Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng, terdapat dua parameter yang termasuk baku mutu kelas I, yaitu TDS dan pH. Konsentrasi maksimal TDS mencapai 522 mg/l, dan pH berada dalam rentang 7 –7,5. COD yang memiliki nilai konsentrasi maksimum 18,982 mg/l termasuk kategori kelas II. TSS dan fosfat dengan konsentrasi maksimum masing-masing 58 mg/l dan 0,559 mg/l termasuk pada kelas III. Sedangkan BOD termasuk kategori kelas IV dengan nilai maksimum 8,49 mg/l.
2. Dari hasil analisa yang telah dilakukan, keempat metode yang digunakan menunjukkan hasil yang berbeda terhadap status mutu air Kali Kloang. Hal ini disebabkan karena perbedaan sistem penilaian dan jumlah data yang digunakan.
 - Berdasarkan metode Storet, pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul 75% tercemar ringan dan 25% tercemar sedang. Pada Stasiun Gurem tercemar berat sedangkan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng mengalami cemar sedang,

- Berdasarkan metode Indeks Pencemaran, pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul mengalami cemar ringan.. Pada Stasiun Jembatan Gurem dalam kondisi cemar ringan hingga sedang. Sedangkan pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dalam kondisi cemar ringan.
 - Hasil analisa dengan metode CCME WQI menunjukkan bahwa pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dalam kondisi baik, Stasiun Jembatan Gurem dalam kondisi 75% sedang. Stasiun Jembatan Gerre Manjeng 75% dalam kondisi baik.
 - Analisa dari metode OWQI memiliki nilai yang paling kecil, yaitu pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dalam kondisi buruk hingga sangat buruk, pada Stasiun Jembatan Gurem dan Gerre Manjeng 100% dalam kondisi sangat buruk.
3. Dari analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, klasifikasi kualitas air Kali Kloang yang digambarkan pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul, Stasiun Jembatan Gurem dan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dengan menggunakan metode Storet, Indeks Pencemaran, CCME WQI dan OWQI dapat dilihat dibawah ini.
- Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dengan Metode Storet mengalami cemar ringan. Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng mengalami cemar sedang selama empat tahun. Sedangkan pada stasiun Jembatan Gurem tercemar berat selama empat tahun.
 - Metode Indeks Pencemaran, pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul tahun 2010 dalam kondisi baik, sedangkan pada tiga tahun selanjutnya mengalami cemar ringan. Pada stasiun Jembatan Gerre Manjeng selalu mengalami cemar ringan. Sedangkan pada Stasiun Jembatan Gurem pada tahun 2010 dan 2013 mengalami cemar sedang dan tahun 2011 dan 2012 mengalami cemar ringan.
 - Metode CCME WQI, pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul dalam kondisi baik. Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng dalam kondisi baik, hanya pada tahun 2012 termasuk dalam kategori cukup. Pada Stasiun Jembatan Gurem berada dalam kategori sedang pada tahun 2010, 2011 dan 2013, sedangkan pada tahun 2012 dalam kategori cukup.
 - Metode OWQI menunjukkan nilai yang lebih rendah dari ketiga metode lainnya. Pada Stasiun Jembatan Sersan Mesrul berada dalam klasifikasi buruk pada tahun 2010 dan 2013, dan sangat buruk pada tahun 2011 dan 2012. Pada Stasiun Jembatan Gerre Manjeng selama empat tahun terakhir berada dalam kategori sangat buruk.

Sama halnya dengan Stasiun Jembatan Gerre Manjeng, kategori kualitas air pada Stasiun Jembatan Gurem adalah sangat buruk.

5.2. Saran

Adapun saran dalam studi ini antara lain:

1. Guna kepentingan penelitian selanjutnya, pengukuran sampel hendaknya dilakukan lebih rutin sehingga analisa yang dilakukan memberikan hasil yang lebih akurat.
2. Waktu pengukuran sampel hendaknya dilakukan secara tetap setiap tahun. Sehingga fluktuasi perubahan konsentrasi per parameter dapat dilihat.
3. Adanya pengolahan air limbah, baik limbah domestik maupun industri diharapkan dapat meningkatkan status mutu Kali Kloang sehingga dapat ditingkatkan pendaayagunaannya.

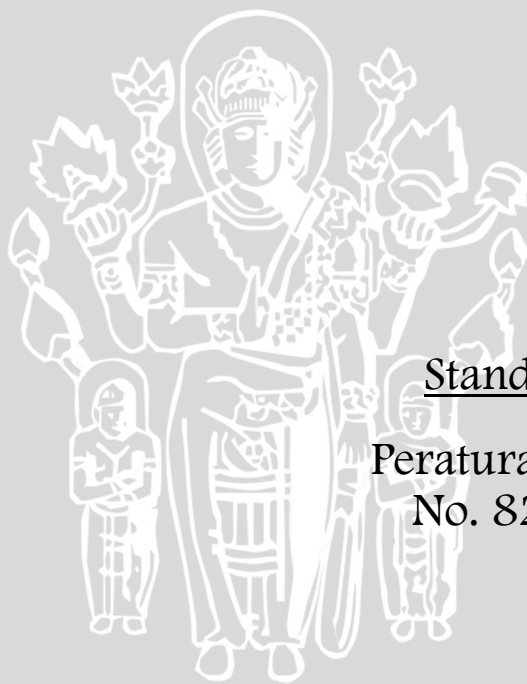


DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Rukaesih. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET.
- Anonim. 2010. <http://www.dw.de/kualitas-air-jadi-masalah-di-cina/a-5848048>.
(diakses pada 7 Maret 2014)
- Anonim. 2006. *Gordon Creek Watershed Analysis*. Portland.
- Biro Bina Kependudukan dan Lingkungan Hidup Sekretariat Wilayah/Daerah Tingkat I Jawa Timur. 1990. *Baku Cara Uji Air dan Air Limbah di Jawa Timur*.
- Budi Prihatin, R. 2013. "Problem Air Bersih Di Perkotaan". *Info Singkat Kesejahteraan Sosial*. 5, (2013), 9-12.
- Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. 2001. *CCME Water Quality Index 1.0 User's Manual*.
- Curtis G, Cude. 2001. "Oregon Water Quality Index: A Tool For Evaluating Water Quality Management Effectiveness". *Journal Of The American Water Resources Association*. 37, (2001), 125-137.
- Firdaus, R., Nobukazu Nakagoshi. 2013. "Assessment of the relationship between land use land cover and water quality status of the tropical watershed: a case of Batang Merao Watershed, Indonesia". *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*.3. (2013). 21-30.
- Ghufran, M. Kordi K., Andi Baso Tancung. 2007. "Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan". Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadi, Anwar. 2005. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pencemaran Air*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. 2003. *KepMen LH No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sinaga, Marunggas. 2006. *Evaluasi Kualitas Air Dan Beban Pencemaran Sungai Ciujung*. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Soemarto, CD. 1995. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI-Press.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Standar baku mutu

Peraturan Pemerintah
No. 82 Tahun 2001

Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	$^{\circ}\text{C}$	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	Deviasi temperatur dari alamiahnya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi < 5000 mg/L
KIMIA ORGANIK						
pH		6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO_3 sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
$\text{NH}_3\text{-N}$	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka $\leq 0,02$ mg/L sebagai NH_3
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $\text{Cu} \leq 1$ mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $\text{Fe} \leq 5$ mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, $\text{Pb} \leq 0,1$ mg/L
FISIKA						
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional,Zn ≤ 5 mg/L
Khlorida	mg/L	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional,NO ₂ -N ≤ 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional,S sebagai H ₂ S < 0,1 mg/L
MIKROBIOLOGI						
- Fecal coliform	Jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahann air minum secara konvensional, fecal coliform ≤ 2000 jml/100 mL dan Total coliform ≤ 10000 jml/100 mL
- Total coliform	Jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	
RADIOAKTIVITAS						
- Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
- Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	
KIMIA ORGANIK						
Minyak dan lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)	
Detergen sebagai MBAS	ug/L	200	200	200	(-)	
Senyawa Fenol sebagai fenol	ug/L	1	1	1	(-)	
BHC	ug/L	210	210	210	(-)	
Aldrin/Dieldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)	
Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)	
DDT	ug/L	2	2	2	2	
FISIKA						
Heptachlor dan heptachlor epoxide	ug/L	18	(-)	(-)	(-)	
Lindane	ug/L	56	(-)	(-)	(-)	
Methoxychlor	ug/L	35	(-)	(-)	(-)	
Endrin	ug/L	1	4	4	(-)	
Toxaphan	ug/L	5	(-)	(-)	(-)	

Keterangan :

mg	= milligram
ug	= microgram
ml	= milliliter
L	= Liter
Bq	= Bequerel
MBAS	= Methyne Blue Active Substance
ABAM	= Air Baku untuk Air Minum

Logam berat merupakan logam terlarut.

Nilai di atas merupakan batas maksimum, kecuali untuk pH dan DO.

Bagi pH merupakan nilai rentang yang tidak boleh kurang atau lebih dari nilai yang tercantum.

Nilai DO merupakan batas minimum.

Arti (-) di atas menyatakan bahwa untuk kelas termaksud, parameter tersebut tidak dipersyaratkan.

Tanda \leq adalah lebih kecil atau sama dengan

Tanda $<$ adalah lebih kecil

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

ttd

MEGAWATI SOEKARNOPUTRI

Salinan sesuai dengan aslinya

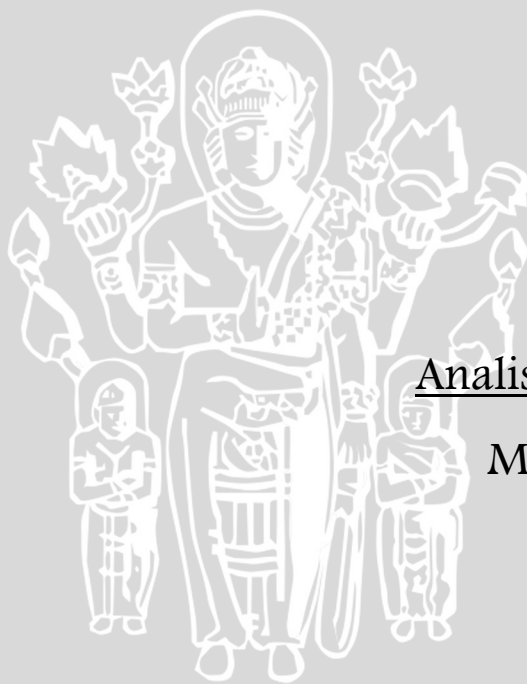
Deputi Sekretaris Kabinet

Bidang Hukum dan Perundang-undangan,

ttd

I amhork V Nahattande

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Analisa Kualitas Air

Metode STORET

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2010												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			3,450									2,660	3,450	2,660	3,055	-8
COD	25			7,823									6,342	7,823	6,342	7,082	0
DO	4			7,050									6,550	7,050	6,550	6,800	0
TSS	50			67									7	67	7	37	-1
TDS	1000			419									487	487	419	453	0
pH	6-9			7,050									7	7,050	7	7,025	0
M&L	1			Tt									Tt	-	-	-	0
Fenol	0,001			Tt									Tt	-	-	-	0
Ammonia	-			0,0449									0,2847	0,2847	0,0449	0,1648	0
Kromium	0,05			Tt									Tt	-	-	-	0
Fosfat	0,2			0,1329									0,067	0,1329	0,067	0,09995	0
															Jumlah		-9
															Keterangan		Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2011 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2011												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		5,9				4,840							5,900	4,840	5,370	-10
COD	25		13,256				9,253							13,256	9,253	11,254	0
DO	4		3,93				6,550							6,550	3,930	5,240	-2
TSS	50		9				1							9	1	5	0
TDS	1000		417				495							495	417	456	0
pH	6-9		6,5				6							6,5	6	6,25	0
M&L	1		Tt				Tt							-	-	-	0
Fenol	0,001		Tt				Tt							-	-	-	0
Ammonia	-		0,561				0,0002							1	0,0002	0,2806	0
Kromium	0,05		Tt				Tt							-	-	-	0
Fosfat	0,2		0,074				0,152							0,152	0,074	0,113	0
															Jumlah		-12
															Keterangan		Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2012 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2012												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			3,100						5,890				5,890	3,100	4,495	-10
COD	25			7,591						13,787				13,787	7,591	10,689	0
DO	4			6,610						4,310				6,610	4,310	5,460	0
TSS	50			50						3				50	3	27	0
TDS	1000			346						450				450	346	398	0
pH	6-9			7						7				7	7	7	0
M&L	1			Tt						Tt				-	-	-	0
Fenol	0,001			Tt						Tt				-	-	-	0
Ammonia	-			0,0006						0,0098				0,0098	0,0006	0,0052	0
Kromium	0,05			Tt						Tt				-	-	-	0
Fosfat	0,2			0,027						0,097				0,097	0,027	0,062	0
															Jumlah		-10
															Keterangan		Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2013 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2013												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3				5,620					2,620				5,620	2,620	4,120	-8
COD	25				13,242					6,743				13,242	6,743	9,993	0
DO	4				4,70					7,60				7,600	4,700	6,150	0
TSS	50				15					37				37	15	26	0
TDS	1000				411					370				411	370	391	0
pH	6-9				7					7				7	7	7	0
M&L	1				Tt					Tt				-	-	-	0
Fenol	0,001				Tt					Tt				-	-	-	0
Ammonia	-				0,0006					0,0098				0,00980	0,0006	0,0052	0
Kromium	0,05				Tt					Tt				-	-	-	0
Fosfat	0,2				0,008					0,0101				0,0101	0,008	0,00905	0
															Jumlah		-8
															Keterangan		Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2010 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2010												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3	2,13	2,64	2,65	5,86	5,98	5,92	2,77	2,67	2,72	4,67	4,52	4,37	5,980	2,130	3,908	-8
COD	25	8,984	9,45	8,932	26,234	28,868	29,849	13,389	11,039	12,879	14,21	12,726	14,85	29,849	8,932	15,951	-2
DO	4	5,4	5,8	6,2	5,8	6,2	6	5,75	5,91	5,82	5,49	5,5	5,51	6,200	5,400	5,782	0
TSS	50	176	162	166	576	584	580	214	221	218	191	208	197	584	162	291	-5
TDS	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0
pH	6-9	7,42	7,28	7,5	7,17	7,41	7,16	7,59	7,62	7,62	7,22	7,23	7,21	7,620	7	7,369	0
M&L	1	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,700	3	3	-10
Fenol	0,001	0,041	0,043	0,041	0,009	0,008	0,010	0,004	0,007	0,005	0,004	0,004	0,004	0,043	0,004	0,015	-10
Ammonia	-	0,115	0,113	0,118	0,2200	0,2250	0,2170	0,2250	0,3210	0,3120	0,2720	0,3320	0,2410	0,33200	0,1130	0,2259	0
Kromium	0,05	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	0
Fosfat	0,2	0,083	0,083	0,082	0,865	0,874	0,437	0,056	0,055	0,056	0,109	0,11	0,11	0,874	0,055	0,24333	-8
															Jumlah		-43
															Keterangan		Cemar Berat

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2011 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2011												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3	3,15	4,03	3,05	2,97	2,46	2,88	3,01	2,95	3,04	17,9	18,1	18	18,100	2,460	6,795	-8
COD	25	13,918	15,838	14,328	11,039	9,654	10,116	11,472	10,638	11,093	74,19	81,35	78,68	81,350	9,654	28,526	-8
DO	4	5,14	5,13	5,12	6,94	6,94	6,94	5,99	5,98	5,88	5,92	5,9	5,94	6,940	5,120	5,985	0
TSS	50	44	39	41,5	23,7	24,3	25	8	6	7	3472	3568	147,5	3568	6	617	-4
TDS	1000													-	-	-	0
pH	6-9	6,91	6,9	6,89	6,64	6,64	6,64	7,71	7,7	7,72	6,85	6,87	6,89	7,7	7	7,03	0
M&L	1	2,70	2,70	2,70	Tt	Tt	Tt	2,70	2,50	2,60	2,70	2,60	2,50	2,700	3	3	-10
Fenol	0,001	0,002	0,002	0,001	Tt	Tt	Tt	0,001	0,001	0,001	0,002	Tt	Tt	0,002	0,001	0,0014	-8
Ammonia	-	0,028	0,022	0,021	0,1020	0,0790	0,0880	1,0970	0,9230	1,2920	0,2570	0,2820	0,2640	1,2920	0,0210	0,3713	0
Kromium	0,05	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	0
Fosfat	0,2	0,258	0,258	0,257	0,08	0,079	0,078	0,194	0,195	0,196	0,018	0,017	0,019	0,258	0,017	0,13742	-2
															Jumlah		-40
															Keterangan		Cemar Berat

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2012 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2012												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3	2,25	2,28	2,12	2,6	2,5	2,68	3,26	3,32	3,2	4,11	4,03	3,95	4,110	2,120	3,025	-8
COD	25	13,10	11,24	13,94	8,71	9,86	10,50	17,46	17,44	17,12	17,60	16,29	15,84	17,600	8,709	14,092	0
DO	4	5,79	5,77	5,78	4,51	4,7	4,61	5,73	5,81	5,92	4,53	4,56	4,63	5,920	4,510	5,195	0
TSS	50	51	50	48,5	14	14	14	85	84	86	234,3	234,3	235,7	236	14	96	-4
TDS	1000													-	-	-	0
pH	6-9	6,91	6,87	6,9	7,26	7,2	7,21	7,77	7,79	7,81	7,3	7,35	7,31	8	7	7	0
M&L	1	2,1	2,1	2,0	2,5	2,3	2,4	3,3	2,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2	2,708	-10
Fenol	0,001	0,002	0,002	0,002	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,0023	-10
Ammonia	-	0,106	0,129	0,138	0,1110	0,1000	0,0950	0,5180	0,3640	0,4990	0,0350	0,0730	0,0450	0,5180	0,0350	0,1844	0
Kromium	0,05	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	0
Fosfat	0,2	0,005	0,005	0,005	0,074	0,074	0,075	0,339	0,171	0,167	0,096	0,096	0,085	0,339	0,005	0,09933	-2
															Jumlah		-34
															Keterangan		Cemar Berat

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2013 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2013												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		3,69			4,58			2,33			13,1		13,100	2,330	5,925	-8
COD	25		21,67			16,37			6,268			93,8		93,800	6,268	34,527	-8
DO	4		3,88			4,88			4,22			4,87		4,880	3,880	4,463	-2
TSS	50		360			326			42			2200		2200	42	732	-5
TDS	1000													-	-	-	0
pH	6-9		7,39			7,51			6,75			7,26		8	7	7	0
M&L	1		2,1			2,4			Tt			1,8		2,4	2	2,1	-10
Fenol	0,001		0,006			Tt			Tt			Tt		0,006	0,006	0,006	-10
Ammonia	-		0,042			0,0220			0,0420			0,1670		0,1670	0,0220	0,0683	0
Kromium	0,05		0,08			0,146			Tt			Tt		0,1460	0,0800	0,1130	0
Fosfat	0,2		0,056			0,047			0,053			0,04		0,056	0,04	0,049	0
															Jumlah		-43
															Keterangan		Cemar Berat

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2010 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2010												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			6,230									3,250	6,230	3,250	4,740	-10
COD	25			12,928									6,615	12,928	6,615	9,772	0
DO	4			5,050									5,970	5,970	5,050	5,510	0
TSS	50			23									4	23	4	14	0
TDS	1000			418									506	506	418	462	0
pH	6-9			7,020									7	7,020	7	7,010	0
M&L	1			Tt									Tt	-	-	-	0
Fenol	0,001			Tt									Tt	-	-	-	0
Ammonia	-			0,6378									1,3711	1,37110	0,6378	1,0045	0
Kromium	0,05			Tt									Tt	-	-	-	0
Fosfat	0,2			0,2552									0,0479	0,2552	0,0479	0,15155	-2
															Jumlah		-12
															Keterangan		Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2011 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2011												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		6,16				6,28							6,28	6,16	6,22	-10
COD	25		13,717				13,926							13,926	13,717	13,822	0
DO	4		3,52				4,97							4,970	3,520	4,245	-2
TSS	50		2				1							2	1	2	0
TDS	1000		451				517							517	451	484	0
pH	6-9		7				7							7	7	7	0
M&L	1		Tt				Tt							-	-	-	0
Fenol	0,001		Tt				Tt							-	-	-	0
Ammonia	-		1,1517				0,0211							1,15170	0,0211	0,5864	0
Kromium	0,05		Tt				Tt							-	-	-	0
Fosfat	0,2		0,052				0,23							0,23	0,052	0,141	-2
															Jumlah		-14
															Keterangan		Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2012 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2012												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			4,920						8,490				8,490	4,920	6,705	-10
COD	25			10,385						18,982				18,982	10,385	14,684	0
DO	4			5,21						1,71				5,210	1,710	3,460	-8
TSS	50			58						3				58	3	31	-1
TDS	1000			347						522				522	347	435	0
pH	6-9			7						7,5				8	7	7	0
M&L	1			Tt						Tt				-	-	-	0
Fenol	0,001			Tt						Tt				-	-	-	0
Ammonia	-			0,0008						0,3563				0,35630	0,0008	0,1786	0
Kromium	0,05			Tt						Tt				-	-	-	0
Fosfat	0,2			0,0558						0,559				0,559	0,0558	0,3074	-8
															Jumlah		-27
															Keterangan		Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

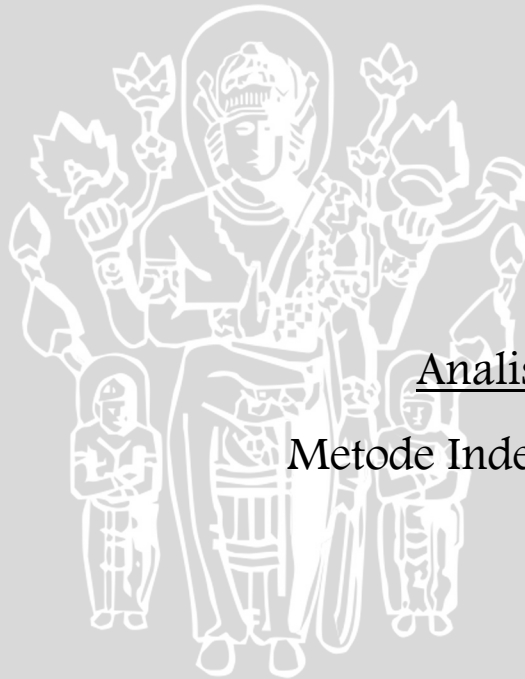
Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2013 Dengan Metode STORET

Parameter	Baku Mutu	2013												Maks	Min	Rerata	Skor
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3				4,590					7,570				7,570	4,590	6,080	-10
COD	25				11,183					16,642				16,642	11,183	13,913	0
DO	4				5,90					3,80				5,900	3,800	4,850	-2
TSS	50				27					27				27	27	27	0
TDS	1000				402					381				402	381	392	0
pH	6-9				7					7				7	7	7	0
M&L	1				Tt					Tt				-	-	-	0
Fenol	0,001				Tt					Tt				-	-	-	0
Ammonia	-				0,0572					0,1220				0,12200	0,0572	0,0896	0
Kromium					Tt					Tt				-	-	-	0
Fosfat	0,2				0,0248					0,1361				0,1361	0,0248	0,08045	0
															Jumlah		-12
															Keterangan		Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Analisa Kualitas Air

Metode Indeks Pecemaran

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{4x})	2010												C_i	C_i/L_{4x}	$(C_i/L_{4x})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			3,450									2,660	3,055	1,018	1,039	-
COD	25			7,823									6,342	7,082	0,283	0,283	-
DO	4			7,050									6,550	6,8	0,067	0,067	-
TSS	50			67									7	37	0,740	0,740	-
TDS	1000			419									487	453	0,453	0,453	-
pH	6-9			7,050									7	7,025	0,317	0,317	-
M&L	1			Tt									Tt	-	-	-	-
Fenol	0,001			Tt									Tt	-	-	-	-
Ammonia	-			0,0449									0,2847	0,1648	-	-	-
Kromium	0,05			Tt									Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,2			0,1329									0,067	0,09995	0,500	0,500	-
															$(C_i/L_{4x})_R$	0,486	-
															$(C_i/L_{4x})_M$	1,039	-
															PI_X	0,811	Kondisi baik

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2011 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{4x})	2011												C_i	C_i/L_{4x}	$(C_i/L_{4x})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		5,9				4,840							5,370	1,790	2,264	
COD	25		13,256				9,253							11,254	0,450	0,450	
DO	4		3,93				6,550							5,24	0,587	0,587	
TSS	50		9				1							5	0,100	0,100	
TDS	1000		417				495							456	0,456	0,456	
pH	6-9		6,5				6							6,25	0,833	0,833	
M&L	1		Tt				Tt							-	-	-	
Fenol	0,001		Tt				Tt							-	-	-	
Ammonia	-		0,561				0,0002							0,2806	-	-	
Kromium	0,05		Tt				Tt							-	-	-	
Fosfat	0,2		0,074				0,152							0,113	0,565	0,565	
															$(C_i/L_{4x})_R$	0,751	
															$(C_i/L_{4x})_M$	2,264	
															PI_X	1,687	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2012 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2012												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			3,100						5,890				4,495	1,498	1,878	
COD	25			7,591						13,787				10,689	0,428	0,428	
DO	4			6,610						4,310				5,46	0,513	0,513	
TSS	50			50						3				26,5	0,530	0,530	
TDS	1000			346						450				398	0,398	0,398	
pH	6-9			7						7				7	0,333	0,333	
M&L	1			Tt						Tt				-	-	-	
Fenol	0,001			Tt						Tt				-	-	-	
Ammonia	-			0,0006						0,0098				0,0052	-	-	
Kromium	0,05			Tt						Tt				-	-	-	
Fosfat	0,2			0,027						0,097				0,062	0,310	0,310	
															$(C_i/L_{ix})_R$	0,627	
															$(C_i/L_{ix})_M$	1,878	
															PI_X	1,400	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2013 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2013												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3				5,62					2,62				4,120	1,373	1,689	
COD	25				13,242					6,743				9,993	0,4	0,4	
DO	4				4,7					7,60				6,15	0,283	0,283	
TSS	50				15					37				26	0,520	0,520	
TDS	1000				411					370				390,5	0,391	0,391	
pH	6-9				7					7				7	0,333	0,333	
M&L	1				Tt					Tt				-	-	-	
Fenol	0,001				Tt					Tt				-	-	-	
Ammonia	-				0,0006					0,0098				0,00520	-	-	
Kromium	0,05				Tt					Tt				-	-	-	
Fosfat	0,2				0,008					0,0101				0,00905	0,045	0,045	
															$(C_i/L_{ix})_R$	0,523	
															$(C_i/L_{ix})_M$	1,689	
															PI_X	1,250	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2010 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2010												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3	2,13	2,64	2,65	5,86	5,98	5,92	2,77	2,67	2,72	4,67	4,52	4,37	3,908	1,303	1,574	
COD	25	8,984	9,45	8,932	26,234	28,868	29,849	13,389	11,039	12,879	14,21	12,726	14,85	15,951	0,638	0,638	
DO	4	5,4	5,8	6,2	5,8	6,2	6	5,75	5,91	5,82	5,49	5,5	5,51	5,782	0,406	0,406	
TSS	50	176	162	166	576	584	580	214	221	218	191	208	197	291,083	5,822	4,825	
TDS	1000													-	-	-	
pH	6-9	7,42	7,28	7,5	7,17	7,41	7,16	7,59	7,62	7,62	7,22	7,23	7,21	7,369	0,087	0,087	
M&L	1	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,700	2,700	3,157	
Fenol	0,001	0,041	0,043	0,041	0,009	0,008	0,010	0,004	0,007	0,005	0,004	0,004	0,004	0,015	15	6,880	
Ammonia	-	0,115	0,113	0,118	0,2200	0,2250	0,2170	0,2250	0,3210	0,3120	0,2720	0,3320	0,2410	0,22592	-	-	
Kromium	0,05	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	
Fosfat	0,2	0,083	0,083	0,082	0,865	0,874	0,437	0,056	0,055	0,056	0,109	0,11	0,11	0,243333	1,21667	1,426	
															$(C_i/L_{ix})_R$	2,374	
															$(C_i/L_{ix})_M$	6,880	
															PI_X	5,147	Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2011 Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2011												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3	3,15	4,03	3,05	2,97	2,46	2,88	3,01	2,95	3,04	17,9	18,1	18	6,795	2,265	2,775	
COD	25	13,918	15,838	14,328	11,039	9,654	10,116	11,472	10,638	11,093	74,19	81,35	78,68	28,526	1,141	1,287	
DO	4	5,14	5,13	5,12	6,94	6,94	6,94	5,99	5,98	5,88	5,92	5,9	5,94	5,985	0,338	0,338	
TSS	50	44	39	41,5	23,7	24,3	25	8	6	7	3472	3568	147,5	617,167	12,343	6,457	
TDS	1000													-	-	-	
pH	6-9	6,91	6,9	6,89	6,64	6,64	6,64	7,71	7,7	7,72	6,85	6,87	6,89	7,03	0,313	0,313	
M&L	1	2,70	2,70	2,70	Tt	Tt	Tt	2,70	2,50	2,60	2,70	2,60	2,50	2,633	2,633	3,103	
Fenol	0,001	0,002	0,002	0,001	Tt	Tt	Tt	0,001	0,001	0,001	0,002	Tt	Tt	0,001	1,429	1,775	
Ammonia	-	0,028	0,022	0,021	0,1020	0,0790	0,0880	1,0970	0,9230	1,2920	0,2570	0,2820	0,2640	0,3713	-	-	
Kromium	0,05	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	
Fosfat	0,2	0,258	0,258	0,257	0,08	0,079	0,078	0,194	0,195	0,196	0,018	0,017	0,019	0,137	0,687	0,687	
															$(C_i/L_{ix})_R$	2,092	
															$(C_i/L_{ix})_M$	6,457	
															PI_X	4,800	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Sumber: Hasil Perhitungan

Parameter	Baku Mutu (L_{1x})	2013												C_i	C_i/L_{1x}	$(C_i/L_{1x})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		3,69			4,58			2,33			13,1		5,925	1,975	2,478	
COD	25		21,67			16,37			6,268			93,8		34,527	1,381	1,701	
DO	4		3,88			4,88			4,22			4,87		4,463	0,846	0,846	
TSS	50		360			326			42			2200		732	14,640	6,828	
TDS	1000													-	-	-	
pH	6-9		7,39			7,51			6,75			7,26		7,228	0,182	0,182	
M&L	1		2,1			2,4			Tt			1,8		2	2,100	2,100	
Fenol	0,001		0,006			Tt			Tt			Tt		0,006	6	5	
Ammonia	-		0,042			0,0220			0,0420			0,1670		0,068	-	-	
Kromium	0,05		0,08			0,146			Tt			Tt		0,113	2,260	2,771	
Fosfat	0,2		0,056			0,047			0,053			0,04		0,049	0,245	0,245	
															$(C_i/L_{1x})_R$	2,449	
															$(C_i/L_{1x})_M$	6,828	
															PI_X	5,129	Cemar Sedang

Sumber: Hasil Perhitungan

*Stasiun Jembatan Gurem tidak mengukur parameter TDS

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2010 Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L _{ix})	2010												C _i	C _i /L _{ix}	(C _i /L _{ix}) _{baru}	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			6,230									3,250	4,740	1,580	1,993	
COD	25			12,928									6,615	9,772	0,391	0,391	
DO	4			5,050									5,970	5,51	0,497	0,497	
TSS	50			23									4	13,5	0,270	0,270	
TDS	1000			418									506	462	0,462	0,462	
pH	6-9			7,020									7	7,010	0,327	0,327	
M&L	1			Tt									Tt	-	-	-	
Fenol	0,001			Tt									Tt	-	-	-	
Ammonia	-			0,6378									1,3711	1,004	-	-	
Kromium	0,05			Tt									Tt	-	-	-	
Fosfat	0,2			0,2552									0,0479	0,152	0,758	0,758	
															(C _i /L _{ix}) _R	0,671	
															(C _i /L _{ix}) _M	1,993	
															PI _x	1,487	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2011 Untuk Kelas II Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L _{ix})	2011												C _i	C _i /L _{ix}	(C _i /L _{ix}) _{baru}	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3		6,16				6,28							6,220	2,073	2,583	
COD	25		13,717				13,926							13,822	0,553	0,553	
DO	4		3,52				4,97							4,245	0,918	0,918	
TSS	50		2				1							1,5	0,030	0,030	
TDS	1000		451				517							484	0,484	0,484	
pH	6-9		7				7							7	0,333	0,333	
M&L	1		Tt				Tt							-	-	-	
Fenol	0,001		Tt				Tt							-	-	-	
Ammonia	-		1,1517				0,0211							0,586	-	-	
Kromium	0,05		Tt				Tt							-	-	-	
Fosfat	0,2		0,052				0,23							0,141	0,705	0,705	
															(C _i /L _{ix}) _R	0,801	
															(C _i /L _{ix}) _M	2,583	
															PI _X	1,912	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2012 Untuk Kelas II Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2012												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3			4,920						8,490				6,705	2,235	2,746	
COD	25			10,385						18,982				14,684	0,587	0,587	
DO	4			5,21						1,71				3,46	1,180	1,359	
TSS	50			58						3				30,5	0,610	0,610	
TDS	1000			347						522				434,5	0,435	0,435	
pH	6-9			7						7,5				7,25	0,167	0,167	
M&L	1			Tt						Tt				-	-	-	
Fenol	0,001			Tt						Tt				-	-	-	
Ammonia	-			0,0008						0,3563				0,179	-	-	
Kromium	0,05			Tt						Tt				-	-	-	
Fosfat	0,2			0,0558						0,559				0,307	1,537	1,933	
															$(C_i/L_{ix})_R$	1,120	
															$(C_i/L_{ix})_M$	2,746	
															PI_X	2,097	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

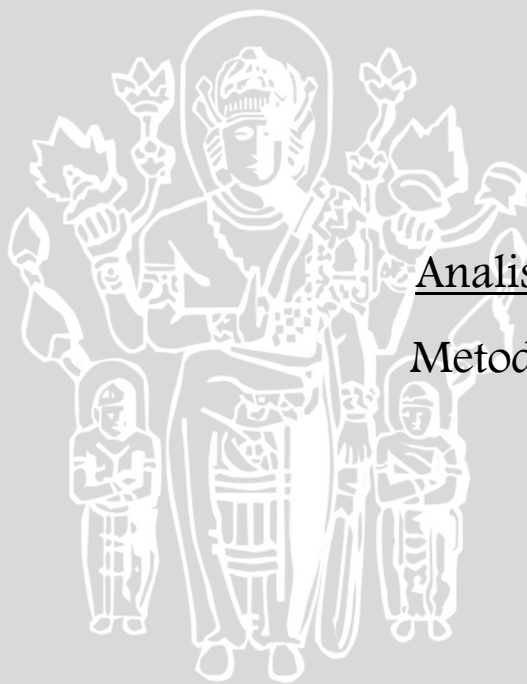
Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2013 Untuk Kelas II Dengan Metode Indeks Pencemaran

Parameter	Baku Mutu (L_{ix})	2013												C_i	C_i/L_{ix}	$(C_i/L_{ix})_{baru}$	Keterangan
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3				4,590					7,570				6,080	2,027	2,534	
COD	25				11,183					16,642				13,913	0,557	0,557	
DO	4				5,90					3,80				4,85	0,717	0,717	
TSS	50				27					27				27	0,540	0,540	
TDS	1000				402					381				391,5	0,392	0,392	
pH	6-9				7					7				7	0,333	0,333	
M&L	1				Tt					Tt				-	-	-	
Fenol	0,001				Tt					Tt				-	-	-	
Ammonia	-				0,0572					0,1220				0,090	-	-	
Kromium					Tt					Tt				-	-	-	
Fosfat	0,2				0,0248					0,1361				0,080	0,402	0,402	
															$(C_i/L_{ix})_R$	0,782	
															$(C_i/L_{ix})_M$	2,534	
															PI_X	1,875	Cemar Ringan

Sumber: Hasil Perhitungan

*parameter dalam mg/l kecuali pH tanpa satuan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Analisa Kualitas Air

Metode CCME WQI

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Mar-10	3,45	7,8229	7,05	67	419	7,05	Tt	Tt	0,0449	Tt	0,1329	F ₁	=	18,1818
Des-10	2,66	6,342	6,55	7	487	7	Tt	Tt	0,2847	Tt	0,067	F ₂	=	9,09091
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,15
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	0,34
												nse	=	0,02227
												F ₃	=	2,17875
												CCME	=	88,1961 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2011 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Feb-11	5,9	13,256	3,93	9	417	6,5	Tt	Tt	0,561	Tt	0,074	F ₁	=	18,1818
Jun-11	4,84	9,2527	6,55	1	495	6	Tt	Tt	0,0002	Tt	0,152	F ₂	=	13,6364
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,96667
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	0,61333
												excursion ₃	=	0,01781
												nse	=	0,07263
												F ₃	=	6,77102
												CCME	=	86,308 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2012 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Mar-12	3,1	7,591	6,61	50	346	7	Tt	Tt	0,0006	Tt	0,027	F ₁	=	9,09091
Sep-12	5,89	13,787	4,31	3	450	7	Tt	Tt	0,0098	Tt	0,097	F ₂	=	4,54545
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,96333
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												nse	=	0,04379
												F ₃	=	4,19509
												CCME	=	93,6515 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2013 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Apr-13	3,1	7,591	6,61	50	346	7	Tt	Tt	0,0006	Tt	0,027	F ₁	=	9,09091
Sep-13	5,89	13,787	4,31	3	450	7	Tt	Tt	0,0098	Tt	0,097	F ₂	=	4,54545
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,96333
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												nse	=	0,04379
												F ₃	=	4,19509
												CCME	=	93,6515 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2010 Dengan Metode CCME WQI

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2010 Dengan Metode CCME WQI																														
Bulan	BOD	COD	DO	TSS	TDS	pH	M&L	Fenol	Ammonia	Kromium	Fosfat																			
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l																			
Jan-10	2,13	8,984	5,4	176		7,42	2,7	0,041	0,115	Tt	0,083	F ₁	=	50																
Feb-10	2,64	9,45	5,8	162		7,28	2,7	0,043	0,113	Tt	0,083	F ₂	=	28,3333																
Mar-10	2,65	8,932	6,2	166		7,5	2,7	0,041	0,118	Tt	0,082	excursion ₁	=	0,95333	excursion ₁₁	=	2,52	excursion ₁₁	=	3,16	excursion ₂₁	=	1,70	excursion ₃₁	=	4,0				
Apr-10	5,86	26,234	5,8	576		7,17	2,7	0,009	0,22	Tt	0,865	excursion ₂	=	0,99333	excursion ₁₂	=	2,24	excursion ₁₂	=	2,94	excursion ₂₂	=	1,70	excursion ₃₂	=	3,0				
Mei-10	5,98	28,868	6,2	584		7,41	2,7	0,008	0,225	Tt	0,874	excursion ₃	=	0,97333	excursion ₁₃	=	2,32	excursion ₁₃	=	1,70	excursion ₂₃	=	1,70	excursion ₃₃	=	3,0				
Jun-10	5,92	29,849	6	580		7,16	2,7	0,010	0,217	Tt	0,437	excursion ₄	=	0,55667	excursion ₁₄	=	10,52	excursion ₁₄	=	1,70	excursion ₂₃	=	40,0	excursion ₃₄	=	3,0				
Jul-10	2,77	13,389	5,75	214		7,59	2,7	0,004	0,225	Tt	0,056	excursion ₅	=	0,50667	excursion ₁₅	=	10,68	excursion ₁₅	=	1,70	excursion ₂₄	=	42,0							
Agust-10	2,67	11,039	5,91	221		7,62	2,7	0,007	0,321	Tt	0,055	excursion ₆	=	0,45667	excursion ₁₆	=	10,60	excursion ₁₆	=	1,70	excursion ₂₅	=	40,0							
Sep-10	2,72	12,879	5,82	218		7,62	2,7	0,005	0,312	Tt	0,056	excursion ₇	=	0,04936	excursion ₁₇	=	3,28	excursion ₁₇	=	1,70	excursion ₂₆	=	8,0							
Okt-10	4,67	14,21	5,49	191		7,22	2,7	0,004	0,272	Tt	0,109	excursion ₈	=	0,15472	excursion ₁₈	=	3,42	excursion ₁₈	=	1,70	excursion ₂₇	=	7,0							
Nop-10	4,52	12,726	5,5	208		7,23	2,7	0,004	0,332	Tt	0,11	excursion ₉	=	0,19396	excursion ₁₉	=	3,36	excursion ₁₉	=	1,70	excursion ₂₈	=	9,0							
Des-10	4,37	14,85	5,51	197		7,21	2,7	0,004	0,241	Tt	0,11	excursion ₁₀	=	2,52	excursion ₂₀	=	2,82	excursion ₂₀	=	1,70	excursion ₂₉	=	3,0							
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	nse	=	2,09932											excursion ₃₀	=	6,0			

Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu

F₃ = 67,7348
CCME = 48,7124 Sedang

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2011 Dengan Metode CCME WQI

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2011 Dengan Metode CCME WQI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</

Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu

F₃ = 60,1475
CCME = 49,1321 Sedang

0,073	Tt	0,096
0,045	Tt	0,085
-	0,05	0,2
CCME WQI		
Ammonia	Kromium	Fosfat
mg/l	mg/l	mg/l
0,042	0,08	0,056
0,022	0,146	0,047
0,042	Tt	0,053
0,167	Tt	0,04
-	0,05	0,2

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2010 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L mg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Mar-10	6,23	12,928	5,05	23	418	7,02	Tt	Tt	0,6378	Tt	0,2552	F ₁	=	18,1818
Des-10	3,25	6,615	5,97	4	506	7	Tt	Tt	1,3711	Tt	0,0479	F ₂	=	13,6364
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	1,07667
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	0,08333
												excursion ₃	=	0,276
												nse	=	0,06527
												F ₃	=	6,12733
												CCME	=	86,4095 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2011 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L µg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Feb-11	6,16	13,717	3,52	2	451	7	Tt	Tt	1,1517	Tt	0,052	F ₁	=	18,1818
Jun-11	6,28	13,926	4,97	1	517	7	Tt	Tt	0,0211	Tt	0,23	F ₂	=	13,6364
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1000	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	1,05333
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	1,09333
												excursion ₃	=	0,13636
												nse	=	0,10377
												F ₃	=	9,40175
												CCME	=	85,7996 Baik

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2012 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L µg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Mar-12	4,92	10,385	5,21	58	347	7	Tt	Tt	0,0008	Tt	0,0558	F ₁	=	36,3636
Sep-12	8,49	18,982	1,71	3	522	7,5	Tt	Tt	0,3563	Tt	0,559	F ₂	=	22,7273
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1000	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,64
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	1,83
												excursion ₃	=	1,33918
												excursion ₄	=	0,16
												excursion ₅	=	1,795
												nse	=	0,26201
												F ₃	=	20,7612
												CCME	=	72,4924 Cukup

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2013 Dengan Metode CCME WQI

Bulan	BOD mg/l	COD mg/l	DO mg/l	TSS mg/l	TDS mg/l	pH	M&L µg/l	Fenol mg/l	Ammonia mg/l	Kromium mg/l	Fosfat mg/l			
Apr-13	4,59	11,183	5,9	27	402	7	Tt	Tt	0,0572	Tt	0,0248	F ₁	=	18,1818
Sep-13	7,57	16,642	3,8	27	381	7	Tt	Tt	0,122	Tt	0,1361	F ₂	=	13,6364
Baku Mutu	3	25	4	50	1000	6-9	1000	0,001	-	0,05	0,2	excursion ₁	=	0,53
Yang dicetak tebal tidak memenuhi baku mutu												excursion ₂	=	1,52333
												excursion ₃	=	0,05263
												nse	=	0,09573
												F ₃	=	8,73628
												CCME	=	85,9419 Baik

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Analisa Kualitas Air

Metode OWQI

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2010 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Mar	Des				
BOD	3,450	2,660	3,055	54,397	2959,032	0,0003379
COD	7,823	6,342	7,082	-	-	-
DO	7,050	6,550	6,8	-	-	-
TSS	67	7	37	100	10000	0,0001000
TDS	419	487	453	-	-	-
pH	7,050	7	7,025	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,0449	0,2847	0,1648	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,1329	0,067	0,09995	-	-	-
Jumlah					0,0004379	
OWQI					67,5777195	Buruk

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2011 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Feb	Jun				
BOD	5,9	4,84	5,370	34,293	1175,981	0,0008504
COD	13,256	9,253	11,254	-	-	-
DO	3,93	6,55	5,24	-	-	-
TSS	9	1	5	100	10000	0,0001000
TDS	417	495	456	-	-	-
pH	6,500	6	6,25	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,5610	0,0002	0,2806	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,074	0,152	0,113	-	-	-
Jumlah					0,0009504	
OWQI					45,8746116	Sangat buruk

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2012 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S_i	S_i^2	$1/S_i^2$
	Mar	Sep				
BOD	3,1	5,89	4,495	40,826	1666,754	0,0006000
COD	7,591	13,787	10,689	-	-	-
DO	6,61	4,31	5,46	-	-	-
TSS	50	3	26,5	100	10000	0,0001000
TDS	346	450	398	-	-	-
pH	7,000	7	7	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,0006	0,0098	0,0052	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,027	0,097	0,062	-	-	-
				Jumlah	0,0007000	Sangat buruk
				OWQI	53,4534504	

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Sersan Mesrul Tahun 2013 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S_i	S_i^2	$1/S_i^2$
	Apr	Sep				
BOD	3,1	2,62	2,860	56,553	3198,203	0,0003127
COD	7,591	6,743	7,167	-	-	-
DO	6,61	7,60	7,105	-	-	-
TSS	50	37	43,5	98	9606	0,0001041
TDS	346	370	358	-	-	-
pH	7,000	7	7	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,0006	0,0098	0,0052	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,027	0,0101	0,01855	-	-	-
				Jumlah	0,0004168	Buruk
				OWQI	69,2725603	

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2010 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan												Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	2,13	2,64	2,65	5,86	5,98	5,92	2,77	2,67	2,72	4,67	4,5	4,37	3,908	45,890	2105,859	0,0004749
COD	8,984	9,45	8,932	26,234	28,868	29,849	13,389	11,039	12,879	14,21	12,726	14,850	13,788	-	-	-
DO	5,4	5,8	6,2	5,8	6,2	6	5,75	5,91	5,82	5,49	5,50	5,51	5,505	-	-	-
TSS	176	162	166	576	584	580	214	221	218	191	208	197	202,5	42	1782,874	0,0005609
TDS													-	-	-	-
pH	7,42	7,28	7,5	7,17	7,41	7,16	7,59	7,62	7,62	7,22	7,230	7	7,22	-	-	-
M&L	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	3	3	-	-	-	-
Fenol	41	43	41	9	8	10	4	7	5	0,004	0	0	-	-	-	-
Ammonia	0,115	0,113	0,118	0,22	0,225	0,217	0,225	0,321	0,312	0,272	0,3320	0,2410	0,2865	-	-	-
Kromium													-	-	-	-
Fosfat	0,083	0,083	0,082	0,865	0,874	0,437	0,056	0,055	0,056	0,109	0,11	0,11	0,11	-	-	-
														Jumlah	0,0010358	
														OWQI	43,9426187	

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2011 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan												Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	3,15	4,03	3,05	2,97	2,46	2,88	3,01	2,95	3,04	17,9	18,1	18,00	6,795	25,814	666,376	0,0015007
COD	13,918	15,838	14,328	11,039	9,654	10,116	11,472	10,638	11,093	74,19	81,350	78,680	80,015	-	-	-
DO	5,14	5,13	5,12	6,94	6,94	6,94	5,99	5,98	5,88	5,92	5,90	5,94	5,92	-	-	-
TSS	44	39	41,5	23,7	24,3	25	8	6	7	3472	3568	148	1857,75	10	100,000	0,0100000
TDS													-	-	-	-
pH	6,91	6,9	6,89	6,64	6,64	6,64	7,71	7,7	7,72	6,85	6,870	7	6,88	-	-	-
M&L	2,7	2,7	2,7	Tt	Tt	Tt	2,7	2,5	2,6	2,7	3	3	-	-	-	-
Fenol	0,002	0,002	0,001	Tt	Tt	Tt	0,001	0,001	0,001	2	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,028	0,022	0,021	0,102	0,079	0,088	1,097	0,923	1,292	0,257	0,2820	0,2640	0,2730	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,258	0,258	0,257	0,08	0,079	0,078	0,194	0,195	0,196	0,018	0,017	0,019	0,018	-	-	-
														Jumlah	0,0115007	
														OWQI	13,1872337	

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2012 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan												Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	2,25	2,28	2,12	2,6	2,5	2,68	3,26	3,32	3,2	4,11	4,0	3,95	3,025	54,723	2994,628	0,0003339
COD	13,1	11,24	13,94	8,709	9,86	10,5	17,46	17,44	17,12	17,6	16,290	15,840	16,065	-	-	-
DO	5,79	5,77	5,78	4,51	4,7	4,61	5,73	5,81	5,92	4,53	4,56	4,63	4,595	-	-	-
TSS	51	50	48,5	14	14	14	85	84	86	234,3	234	236	235	10	100,000	0,0100000
TDS													-	-	-	-
pH	6,91	6,87	6,9	7,26	7,2	7,21	7,77	7,79	7,81	7,3	7,350	7	7,33	-	-	-
M&L	2,1	2,1	2	2,5	2,3	2,4	3,3	2,6	3,3	3,3	3	3	-	-	-	-
Fenol	2	2	2	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	3	3	2	-	-	-	-
Ammonia	0,106	0,129	0,138	0,111	0,1	0,095	0,518	0,364	0,499	0,035	0,0730	0,0450	0,0590	-	-	-
Kromium	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	-	-	-	-
Fosfat	0,005	0,005	0,005	0,074	0,074	0,075	0,339	0,171	0,167	0,096	0,096	0,085	0,0905	-	-	-

Jumlah 0,0103339
OWQI 13,9117644

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gurem Tahun 2013 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan												Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des				
BOD	-	2,64	-	-	5,98	-	-	2,67	-	-	4,5	-	3,953	45,487	2069,110	0,0004833
COD	-	9,45	-	-	28,868	-	-	11,039	-	-	12,726	-	12,726	-	-	-
DO	-	5,8	-	-	6,2	-	-	5,91	-	-	5,50	-	5,5	-	-	-
TSS	-	162	-	-	584	-	-	221	-	-	208	-	208	41	1681,979	0,0005945
TDS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	-	7,28	-	-	7,41	-	-	7,62	-	-	7,230	-	7,23	-	-	-
M&L	-	2,7	-	-	2,7	-	-	2,7	-	-	3	-	-	-	-	-
Fenol	-	43	-	-	8	-	-	7	-	-	0	-	-	-	-	-
Ammonia	-	0,113	-	-	0,225	-	-	0,321	-	-	0,3320	-	0,3320	-	-	-
Kromium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfat	-	0,083	-	-	0,874	-	-	0,055	-	-	0,11	-	0,11	-	-	-

Jumlah 0,0010778
OWQI 43,0762982

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2010 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²	
	Mar	Des					
BOD	6,230	3,250	4,740	38,880	1511,679	0,0006615	
COD	12,928	6,615	9,772	-	-	-	
DO	5,050	5,970	5,51	-	-	-	
TSS	23	4	13,5	100	10000	0,0001000	
TDS	418	506	462	-	-	-	
pH	7,020	7	7,01	-	-	-	
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-	
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-	
Ammonia	0,6378	1,3711	1,0045	-	-	-	
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-	
Fosfat	0,2552	0,0479	0,15155	-	-	-	
				Jumlah		0,0007615	
				OWQI		51,2478298	Sangat buruk

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2011 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²	
	Feb	Jun					
BOD	6,160	6,280	6,220	28,949	838,025	0,0011933	
COD	13,717	13,926	13,822	-	-	-	
DO	3,520	4,970	4,245	-	-	-	
TSS	2	1	1,5	100	10000	0,0001000	
TDS	451	517	484	-	-	-	
pH	7,000	7	7	-	-	-	
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-	
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-	
Ammonia	1,1517	0,0211	0,5864	-	-	-	
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-	
Fosfat	0,052	0,23	0,141	-	-	-	
				Jumlah		0,0012933	
				OWQI		39,3249790	Sangat buruk

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2012 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Mar	Sept				
BOD	4,920	8,490	6,705	26,281	690,715	0,0014478
COD	10,385	18,982	14,684	-	-	-
DO	5,210	1,710	3,46	-	-	-
TSS	58	3	30,5	100	10000	0,0001000
TDS	347	522	434,5	-	-	-
pH	7,000	8	7,25	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,0008	0,3563	0,1786	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,0558	0,559	0,3074	-	-	-
				Jumlah	0,0015478	
				OWQI	35,9468700	Sangat buruk

Penentuan Status Mutu Air Stasiun Jembatan Gerre Manjeng Tahun 2013 Dengan Metode OWQI

Parameter	Bulan		Rerata	S _i	S _i ²	1/S _i ²
	Apr	Sept				
BOD	4,590	7,570	6,080	29,768	886,120	0,0011285
COD	11,183	16,642	13,913	-	-	-
DO	5,900	3,800	4,85	-	-	-
TSS	27	27	27	100	10000	0,0001000
TDS	402	381	391,5	-	-	-
pH	7,000	7	7	-	-	-
M&L	Tt	Tt	-	-	-	-
Fenol	Tt	Tt	-	-	-	-
Ammonia	0,0572	0,1220	0,0896	-	-	-
Kromium	Tt	Tt	-	-	-	-
Fosfat	0,0248	0,1361	0,08045	-	-	-
				Jumlah	0,0012285	
				OWQI	40,3482503	Sangat buruk